



# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DE ESTUDIO DEL TIEMPO PARA MEJORAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE BARNIZ EN LA EMPRESA  
TRAPCO S.A.C., SAN JUAN DE LURIGANCHO, 2018**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

**MALDONADO GUEVARA, CHRISTOPHER LORENZO**

**ASESOR:**

**MGTR. GEORGE, REINOSO VAZQUEZ**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## PÁGINA DEL JURADO



### ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F07-PP-P8-02.02  
Versión : 08  
Fecha : 12-09-2017  
Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :  
Christopher Lorenzo, Maldonado Guevara.

cuyo título es:

Aplicación de estudio de tiempo para mejorar la productividad en el  
área de barniz en la empresa Trapco, San Juan Lurigancho, 2018.

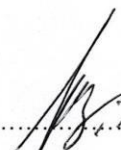
Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de  
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

.....11.....(número) *ONCE*..... (letras).

Los Olivos, 12 de Diciembre del 2018

  
.....  
Presidente

  
.....  
Secretario

  
.....  
Vocal  
*L. BENITES R*

## DEDICATORIA

A mi familia por ayudarme durante estas semanas para lograr mis metas trazadas. También a mis profesores e asesores que me apoyaron duante mi progreso, para ser un gran profesional.

## AGRADECIMIENTO

Le agradezco todo a Dios por la bendición de poder culminar mi carrera, también a la Universidad Privada César Vallejo por brindarme los conocimientos y la formación académica de mi carrera.

## DECLARATORIA DE AUTENCIDAD

### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Christopher Lorenzo, Maldonado Guevara con DNI N° 70943700, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Diciembre del 2018



Christopher, Maldonado Guevara  
DNI: 70943700

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En obediencia del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo exhibo ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de barniz en la empresa Trapco s.a.c., San Juan Lurigancho, 2018.”, la que someto a vuestra atención y espero que efectúe con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

CHRISTOPHER, MALDONADO GUEVARA

## ÍNDICE

Página del jurado	II
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Declaratoria de autenticidad	V
Presentación	VI
Índice	VII
Resumen	XV
Abstract	xvi
I. INTRODUCCIÓN	17
1.1. Realidad problemática	18
1.2. Trabajos Previos	31
1.3. Teorías Relacionadas al Tema	35
1.3.1. Marco Teórico	35
1.3.1.1. Estudio del trabajo	35
1.3.1.1.1. Estudio de Métodos	38
1.3.1.1.2. Medición del trabajo	43
1.3.1.2. Productividad	46
1.3.1.2.1. Eficiencia	48
1.3.1.2.2. Eficacia	49
1.3.1.3. Mantenimiento preventivo	50
1.3.1.4. Código QR	51
1.4. Formulación del Problema	53
1.4.1. Problema General	53
1.4.2. Problemas Específicos	53
1.5. Justificación del Estudio	53
1.5.1. Técnica	53
1.5.2. Social	53
1.5.3. Económica	54

1.6.	Hipótesis	54
1.6.1.	Hipótesis General	54
1.6.2.	Hipótesis Específicas	54
1.7.	Objetivo	54
1.7.1.	Objetivo General	54
1.7.2.	Objetivos Específicos	54
II.	MÉTODO	55
2.1.	Diseño de investigación	56
2.2.	Variables, operacionalización	56
2.2.1.	Definición Conceptual	56
2.2.2.	Definición Operacional	57
2.2.3.	Dimensiones	57
2.3.	Población y muestra	60
2.3.1.	Unidad de Estudio	60
2.3.2.	Población	60
2.3.3.	Muestra	60
2.3.4.	Muestreo	60
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	60
2.5.	Instrumentos	61
2.6.	Validez	61
2.7.	Desarrollo de la propuesta	61
2.7.1.	Situación Actual	62
2.7.2.	Propuesta de Mejora	94
2.7.3.	Implementación de la Propuesta	98
2.7.4.	Resultados	105
2.7.5.	Análisis económico y financiero	114
III.	RESULTADOS	117
3.1.	Análisis Descriptivo	118



3.1.1. Variable Independiente: Estudio del trabajo	118
3.1.2. Variable Dependiente: Productividad	120
3.1.2.1. Variable Dependiente – dimensión 1: Eficiencia	123
3.1.2.2. Variable Dependiente – dimensión 2: Eficacia	125
3.2. Análisis Inferencial	128
3.2.1. Análisis de la hipótesis general	128
3.2.1.1. Análisis de la primera hipótesis específica	134
3.2.1.2. Análisis de la segunda hipótesis específica	134
IV. DISCUSIÓN	137
4.1. Discusión de la Hipótesis General	138
4.1.1. Discusión de la Hipótesis Específica 1	138
4.1.2. Discusión de la Hipótesis Específica 2	139
V. CONCLUSIONES	140
5.1. Conclusión 1	141
VI. RECOMENDACIONES	142
6.1. Recomendación 1	143
ANEXOS	150

## Índice de Tablas

Tabla N° 1	Producción anual de barnices Global 2017	18
Tabla N° 2	Producción de pinturas en América latina	20
Tabla N° 3	Situación actual de la empresa en los últimos siete meses	23
Tabla N° 4	Matriz de correlación de las variables	25
Tabla N° 5	Causas del exceso de Baja productividad (enero-julio 2018)	25
Tabla N° 6	Análisis Pareto de causas de la baja productividad (enero-julio 2018)	28
Tabla N° 7	Análisis de las causas del problema por áreas de trabajo	28
Tabla N° 8	Matriz de Priorización en base a la Estratificación	29
Tabla N° 9	Alternativas de solución	30
TablaN°10	Matriz de Operacionalización de las Variables	59
TablaN°11	Catálogo de productos de la empresa	66
TablaN°12	Utilidad mensual por producto de la empresa	66
TablaN°13	Diagrama de análisis de proceso del barniz	71
TablaN°14	Resumen de bimanual	74
TablaN°15	Registro de toma de tiempos periodo 30 días junio-julio 2018	75
TablaN°16	Cálculo del número de muestras	75
TablaN°17	Cálculo del promedio del tiempo observado total	76
TablaN°18	Cálculo del tiempo estándar del proceso de barniz (PRE-TEST)	76
TablaN°19	Capacidad teórica de las máquinas de la línea de barniz	77
TablaN°20	Cálculo de la capacidad programada diaria antes	77
TablaN°21	Base de datos de productividad PRE-TEST (enero 2018)	78
TablaN°22	Base de datos de productividad PRE-TEST (febrero 2018)	79
TablaN°23	Base de datos de productividad PRE-TEST (marzo 2018)	80
TablaN°24	Base de datos de productividad PRE-TEST (abril 2018)	81
TablaN°25	Base de datos de productividad PRE-TEST (mayo 2018)	82
TablaN°26	Base de datos de productividad PRE-TEST (junio 2018)	83
TablaN°27	Base de datos de productividad PRE-TEST (julio 2018)	84
TablaN°28	Eficiencia, Eficacia y Productividad Antes	85
TablaN°29	Análisis Pareto de Causas de baja productividad	86
TablaN°30	Porcentaje de horas extras mensual pre-test	87
TablaN°31	Porcentaje productos defectuosos pre-test	88
TablaN°32	Porcentaje de horas de máquinas paradas mensual pre-test	89
TablaN°33	Porcentaje de horas de máquinas paradas por mantenimiento pre-test	90
TablaN°34	Porcentaje de horas de máquinas paradas por desabastecimiento pre-test	92
TablaN°35	Porcentaje de horas de máquinas paradas por reproceso pre-test	93
TablaN°36	Alternativas de Solución de las principales causas de la baja productividad	95
TablaN°37	Cronograma de actividades a implementar	96
TablaN°38	Presupuesto de inversión de la aplicación de estudio del trabajo	97
TablaN°39	Diagrama analítico del proceso después	98
TablaN°40	Costo operativo mensual por la operación de pintado	101
TablaN°41	Costo mensual por compra de cilindros	102
TablaN°42	Tabla Resumen de diagramas bimanuales	102

Tabla N° 43	Registro de toma de tiempos Septiembre-octubre 2018	103
Tabla N° 44	Cálculo del número de muestras	103
Tabla N° 45	Cálculo del promedio del tiempo observado total	104
Tabla N° 46	Cálculo del tiempo estándar del proceso de barniz (Post-Test)	104
Tabla N° 47	Capacidad teórica de las máquinas de la línea de barniz	105
Tabla N° 48	Cálculo de la capacidad programada diaria después	105
Tabla N° 49	Maquinaria y equipos sujetos a mantenimiento año 2018	106
Tabla N° 50	Programación de plan de mantenimiento a equipos de planta 2018-2019	106
Tabla N° 51	Tabla de resumen de los tiempos de Bimanual y recorrido	107
Tabla N° 52	Base de datos de productividad POST-TEST (septiembre 2018)	108
Tabla N° 53	Base de datos de productividad POST-TEST (octubre2018)	113
Tabla N° 54	Eficiencia, Eficacia y Productividad Después	115
Tabla N° 55	Datos económicos diario antes y después de la implementación	115
Tabla N° 56	Datos económicos antes mensual y después de la implementación	115
Tabla N° 57	Costo y Beneficio	116
Tabla N° 58	Estudio de métodos Antes y después de la implementación	118
Tabla N° 59	Tiempo estándar Antes y después de la implementación	119
Tabla N° 60	Índice de productividad antes de la implementación de estudio del trabajo	120
Tabla N° 61	Índice de productividad después de la implementación de estudio del trabajo	121
Tabla N° 62	Índice de eficiencia antes de la implementación de estudio del trabajo	123
Tabla N° 63	Índice de eficiencia después de la implementación de estudio del trabajo	124
Tabla N° 64	Índice de eficacia antes de la implementación de estudio del trabajo	126
Tabla N° 65	Índice de eficacia después de la implementación de estudio del trabajo	127
Tabla N° 66	Análisis de normalidad de productividad antes y después con Shapiro-Wilk	129
Tabla N° 67	Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon	130
Tabla N° 68	Estadísticos de contraste – Wilcoxon	131
Tabla N° 69	Análisis de normalidad de eficiencia antes y después con Shapiro-Wilk.	132
Tabla N° 70	Comparación de medias de eficiencia antes y después con Wilcoxon	133
Tabla N° 71	Estadísticos de contraste – Wilcoxon	133
Tabla N° 72	Análisis de normalidad de eficacia antes y después con Shapiro-Wilk	134
Tabla N° 73	Comparación de medias de eficiencia antes y después con Wilcoxon	135
Tabla N° 74	Estadísticos de contraste – Wilcoxon	136

## Índice de Figuras

Figura N° 1	Producción de pinturas en América latina	20
Figura N° 2	Índice de producción Nacional 2016	22
Figura N° 3	Situación actual de la empresa en los últimos siete meses	23
Figura N° 4	Diagrama Ishikawa de la producción de barniz	24
Figura N° 5	Diagrama Pareto de causas de la baja productividad	27
Figura N° 6	Diagrama de estratificación por áreas de trabajo	29
Figura N° 7	Clasificación del estudio del trabajo	37
Figura N° 8	Simbología del D.O.P	39
Figura N° 9	Diagrama de operaciones del proceso	40
Figura N° 10	Diagrama de flujo del proceso	41
Figura N° 11	Sistema de suplementos por descanso porcentajes de tiempos básicos	45
Figura N° 12	Código Qr	51
Figura N° 13	Partes del Código Qr	51
Figura N° 14	Funcionamiento del Código Qr	52
Figura N° 15	Organigrama Estructural de la empresa Trapco S.A.C	61
Figura N° 16	Organigrama Funcional de la empresa Trapco S.A.C	62
Figura N° 17	Mapeo de procesos de Trapcos S.A.C, 2018	63
Figura N° 18	Diagrama de operaciones del proceso del barniz litográfico	65
Figura N° 19	Diagrama de análisis de proceso del barniz litográfico	66
Figura N° 20	Diagrama de flujo del proceso del barniz	68
Figura N° 21	Diagrama de recorrido del área de producción de barniz litográfico antes	70
Figura N° 22	Porcentaje de horas extras (enero – julio 2018)	85
Figura N° 23	Porcentaje de productos defectuosos Pre-Test	88
Figura N° 24	Porcentaje de horas de máquinas paradas Pre-Test	88
Figura N° 25	Porcentaje de horas de máquinas paradas por mantenimiento Pre-Test	89
Figura N° 26	Costo por mantenimiento de maquinaria y equipos Pre-Test	89
Figura N° 27	Porcentaje de horas de máquinas paradas por desabastecimiento Pre-Test	90
Figura N° 28	Porcentaje de horas de máquinas paradas por reproceso Pre-Test	91
Figura N° 29	Porcentaje de causas de máquinas paradas Pre test	97
Figura N° 30	Diagrama de recorrido del área de producción de barniz litográfico después	101
Figura N° 31	Porcentaje de Defectos de Producción	109
Figura N° 32	Porcentaje de Horas Maquina parada por reproceso de productos defectuosos	109
Figura N° 33	Porcentaje de Horas de Maquina parada por demora en abastecimiento	110
Figura N° 34	Porcentaje de Horas de Maquina parada por falta de M.Preventivo	110
Figura N° 35	Costos de mantenimiento a maquinaria	111
Figura N° 36	% de Horas Maquina parada después de la implementación de mejoras	111
Figura N° 37	Porcentaje de horas extras	112
Figura N° 38	Estudio de métodos Antes y después de la implementación	118

Figura N° 39	Tiempo estándar Antes y después de la implementación	119
Figura N° 40	Histograma de productividad antes y después de la implementación	122
Figura N° 41	Histograma de eficiencia antes y después de la implementación	125
Figura N° 42	Histograma de eficacia antes y después de la implementación	128

## Índice de Fórmulas

Fórmula 1: Productividad	57
Fórmula 2: Índice de Actividades que agregan valor	57
Fórmula 3: Tiempo Estándar	58
Fórmula 4: Eficiencia del proceso	58
Fórmula 5: Eficacia del proceso	58

## RESUMEN

En la siguiente investigación “Aplicación de estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de barniz en la empresa trapco s.a.c., san Juan Lurigancho, 2018, se tubo como problema general ¿De qué manera la aplicación de estudio del trabajo mejora la productividad de la empresa trapco s.a.c., san Juan Lurigancho, 2018?. Diseño causi-experimental, tipo aplicada. la población está establecida por la producción diaria de barniz estimado en 30 días. Se utilizo la técnica de observación, con las herramientas tablero de observación y el cronometro. En el análisis de datos se utilizó los programas de Microsoft Excel y el SPSS V.22.

En consecuencia de los datos ingresados al programa SPPS V.22, se obtuvo como resultado que la significancia es equivalente a 0.00 en los estudios ejecutados a los indicadores de productividad, eficacia y eficiencia en promedio de antes y después de de la implementación, por ello se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador al ser menor de 0.05.

Palabras Claves: , Medición del trabajo, productividad, Ingeniería de métodos.

## **ABSTRACT**

In the following research “Application of work study to improve productivity in the area of varnish production in the company trapco sac, San Juan Lurigancho, 2018, it was a general problem. How does the application of work study improve the productivity of the company trapco sac, san Juan Lurigancho, ¿2018? Causi-experimental design, applied type. The population is established by the daily production of varnish estimated at 30 days. The observation technique is used, with the observation tools and the stopwatch. In the data analysis, the Microsoft Excel programs and SPSS V.22 were analyzed.

As a result of the data entered into the SPSS V.22 program, it was obtained as a result that the significance is equivalent to 0.00 in the studies carried out on the average productivity, effectiveness and efficiency indicators before and after the implementation, therefore the null hypothesis is rejected and the researcher's hypothesis is accepted as it is less than 0.05.

Key words: Work measurement, productivity, Method engineering.



## **I. INTRODUCCIÓN**

## 1.1. Realidad problemática

Actualmente la productividad en las empresas de fabricación de barnices ha aumentado en el conjunto de los países, debido a diferentes actividades industriales: en construcción, tintas de impresión para impresión litográfica entre otros.

La industria de barnices en la actualidad se adapta a los niveles de la producción ya que son altos. Según International Paint and printing ink council. Evalúan que en el año 2012 la industria global oscilaba entre los 25.000 y 27.000 millones de litro anual.

**Tabla N°1**

Fuente: Consultoras IPPIC, James Consulting, Akzo Nobel

Continente	Millones de litros de barniz
África	14.172
EMSA	11.120
Sudamérica	7.989

### **Cuadro anual de producción de barnices 2017**

En el Gráfico N° 1 nos indica que quien lidera es África con un total de 14.172 millones de litros, luego le sigue EMSA, para terminar le sigue Sudamérica

Según Inra Latino(pinturas y recubrimientos para la industria de pinturas),2017, mencionó que en la producción de barnices y pinturas del mercado sudamericano se ha observado una oportunidad para emprender y buen utilización de capitales inversores, por otra lado se visualiza como parte de la problemática la disminución de productividad por elementos el incumplimiento y rigor del mercado laboral. También uno de las causas que delimitan el incremento de las asociaciones de pintura y barnices aumentando el tiempo y disminuyendo la producción que desarrolla un incremento del precio final del producto. Además, no se toma importancia al problema que altera el desarrollo de tiempo ineficaces para que se realice las diligencias de forma optimada. Es necesario examinar las causas que produzcan disminución de productividad, el registro y estudio de la manera que realizan los ordenamientos y procedimientos, con el fin que el desarrollo de producción de barniz realicen mejorías.

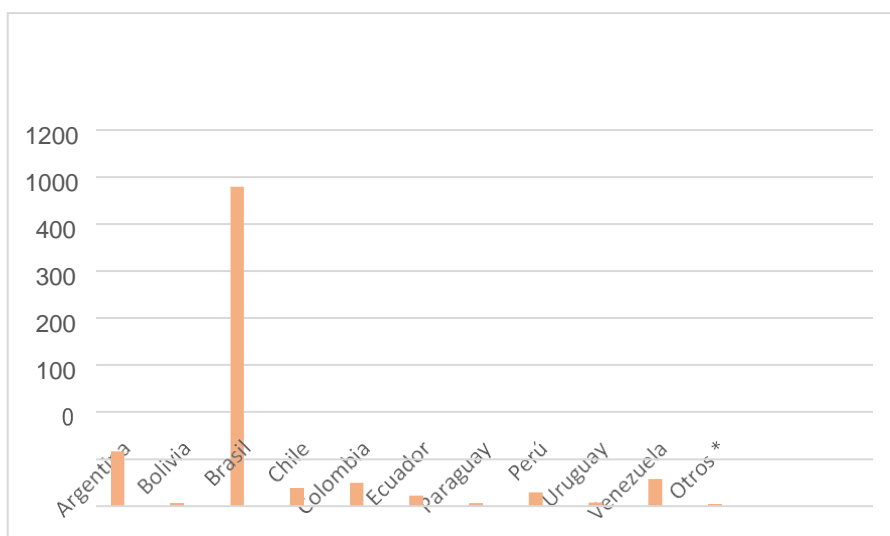
Aproximadamente más del 50% de 500 millones de personas de américa latina simbolizan ser un casual y viable consumidor. Brasil permanece como el estado con elevado gasto per cápita por poblador , de la región de 6,6 l, con la adquisicion de elementos esenciales que requieren la elaboración de pintura y barniz, tal como la alta inversión de construcción. En segundo puesto esta Argentina se diferencia por su prolongación fija y su firmeza monetaria. El tercer lugar este chile, cuarto Uruguay y debajo a 3,9 litros per cápita por poblador, localiza a Colombia y Venezuela.

**Tabla N°2**

Estimación en Sur América			
Sudamérica	en millones	Per Cápita	Total
		Pinturas- litros	pinturas –millones litros
Argentina	30.8	6.423	426
Bolivia	11.1	1.183	11
Brasil	204.4	5.320	1456
Chile	14.8	3.597	70
Colombia	45.8	2.316	98
Ecuador	13	5.000	44
Paraguay	7	4.000	11
Perú	30.66	2.951	54
Uruguay	2.2	3.456	17
Venezuela	17.6	3.241	111
Otros *	1.3	2.040	4
	308.11	4.141	2001
Mundo	5.963	4.452	30
*Isl. Malvinas , Guyana , Surinam			

Fuente: Inpra Latina

**Figura N°1**



Fuente: Inpra Latina

**Estimación de pinturas en América latina**

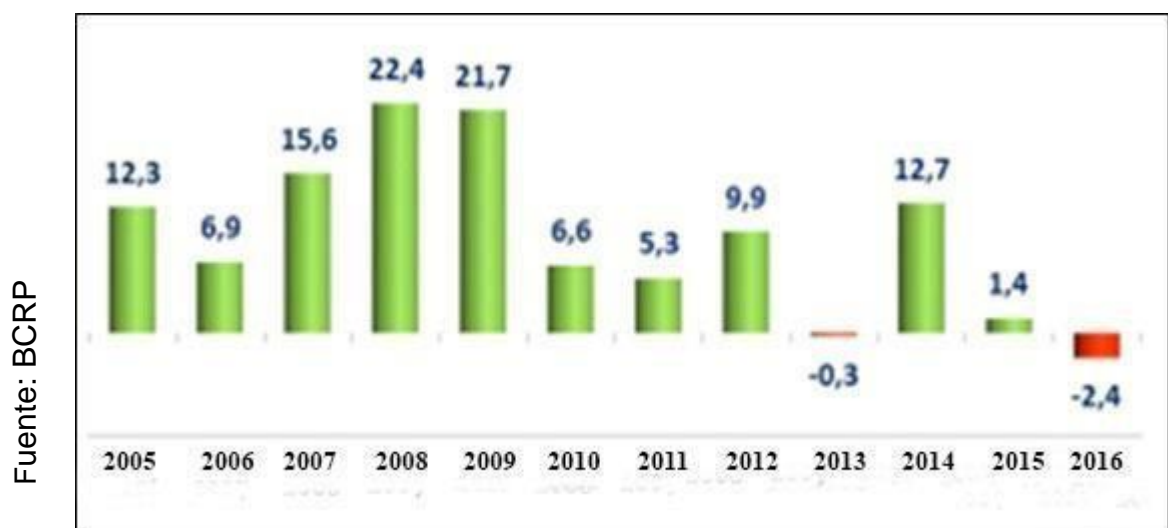
El Periódico Gestión ,2018 , informo que en la actualidad los barnices y pinturas posee el US\$ 360 millones y 40 millones de g, dando el efecto de gasto por poblador de 1.3 g , hay 171 compañías de elaboración de pinturas y barnices, el problema de las asociaciones está simbolizada por la disminución de producción laboral causada por la difícil administración de los materiales , tiene como consecuencia la disminución de la eficacia de actividades se realizan la compañía

El motivo que se requiere para que la producción aumente es encontrar el motivo del problema para buscar diversas técnicas para aumentarla. Perú pequeña porción de localidad sigue las normas a diario en el trabajo. Para obtener la producción como incremento se requiere que los gerentes de los sectores de la compañía entiendan las ventajas que se alcanzan y los objetivos para lograr un desarrollo mejorado que consta en estudiar el trabajo detalladamente dentro de la planta de producción con la finalidad de encontrar el motivo del problema se da en el desarrollo para averiguar un método más eficaz ,viable y financiero que consiga aumentar la producción y calidad .

Según el análisis Financieros Sociales (IEES), 2017, La productividad de barniz, pintura y laca, se midió el índice del Físico Volumen de Productividad industrial , se ha notado el aumento tasas en los últimos años, logrando el 20,0% en el 2008 (22,4%) y 2019 (21,7%). Por otro lado, el 2013 y 2016 la productividad del conjunto de riquezas tasas negativas 0,3% y 2,4%. En el 2005-2016 se identifican dos periodos diferentes. El primero, en el 2005 a 2009, el aumento de fabricación de barniz pintura y laca, se caracterizó por un cambio en el volumen Físico en la Elaboración Industrial 14,7% cada año.

los sectores relacionados de un incremento de demanda por servicios de recubrimiento tienen un crecimiento positivo, el sector construcción aumentó un 12,4% por año, la industria de muebles aumento a 25,7% y los productos metálicos creció a 17,0%. Además, el periodo del 2009 a 2016, aumentaron las tasas de producto de recubrimiento disminuyeron cifras de un dígito, siendo negativas dos ocasiones. Este periodo, concuerda con una menor eficacia secciones de valores de enlucidos.

**Figura N°2**



**Cuadro de producción Nacional 2017**

Compañía TRAPCO S.A.C creada en 1981, se encarga de elaboración de barnices, pintura y esmalte para el revestimiento de metales y acabados de litografía en hojalata.

Por otra parte, dicha empresa tiene problemas provocando que la productividad no sea la correcta. Después de analizar dicho problema, se logró obtener antecedentes históricos de las máquinas de fabricación en seis meses, como se visualiza en la Tabla 3:

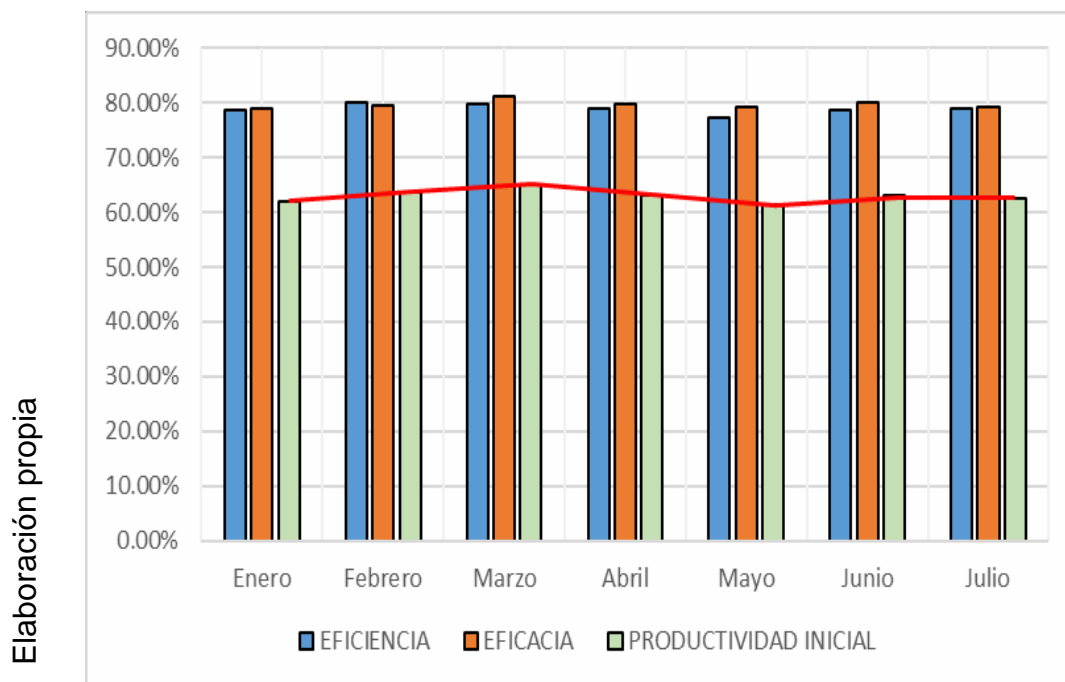
**Tabla N°3**

Elaboración propia		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	PROMEDIO SITUACIÓN ACTUAL
	EFICIENCIA	78.58%	80.00%	79.89%	78.94%	77.39%	78.89%	78.99%	78.93%
	EFICACIA	78.93%	79.55%	81.26%	79.82%	79.37%	80.00%	79.13%	79.72%
	PRODUCTIVIDAD INICIAL	62.02%	63.64%	64.92%	63.01%	61.42%	62.95%	62.51%	62.92%

**Situación actual de la empresa en los últimos siete meses**

De este modo, en el cuadro N° 3, se aprecia que en estos seis meses la eficiencia es 78.93% y eficacia 79.72%, consiguiendo una producción media 62.92%.

**Figura N°3**

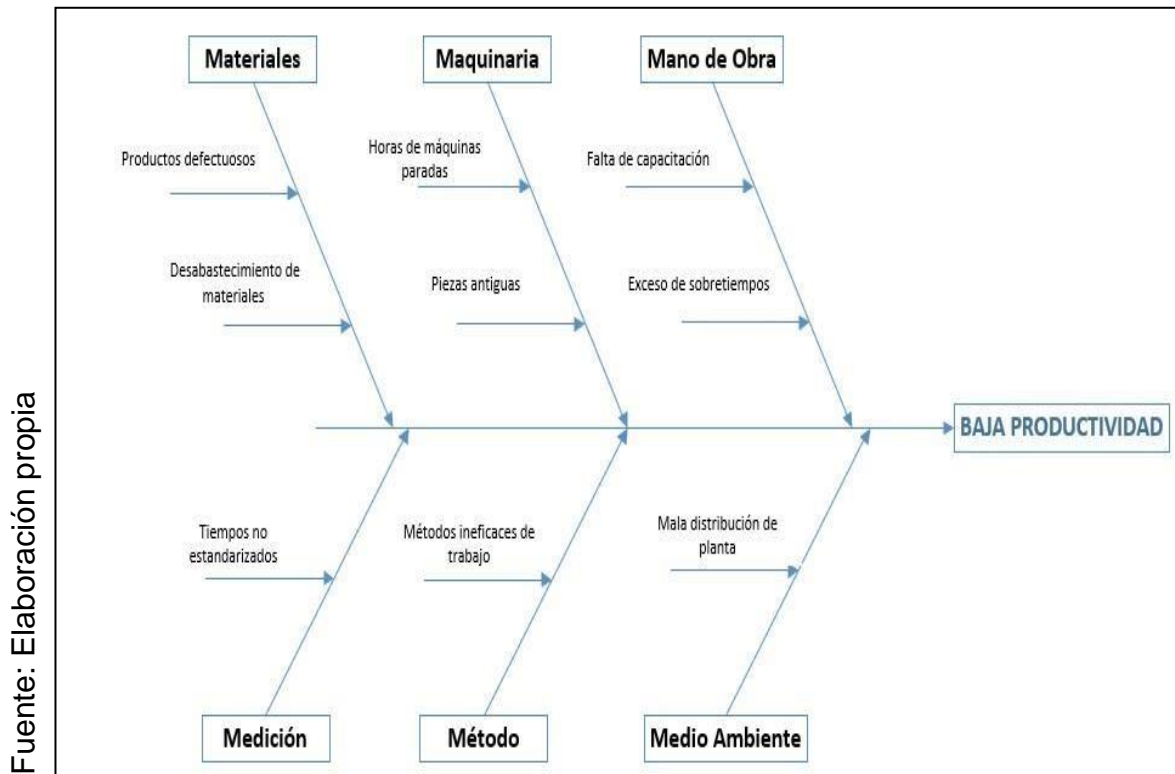


**Escenario actual de la compañía en los últimos 7 meses**

Se visualiza que la empresa Trapco S.A.C tiene problemas en la producción de barnices, debido a las horas extras en la producción y que necesita de métodos efectivos de trabajo, a consecuencia de ello no se cumple con la entrega del producto en el tiempo establecido. En la cual genera la disminución de producción en el sector de elaboración de barnices.

Es por esta razón que, se inicia un estudio para poder encontrar el problema central utilizando la herramienta llamado diagrama Ishikawa para hallar factores que perjudica la producción que tienen sucesos en el desarrollo de fabricación de barniz.

**Figura N°4**



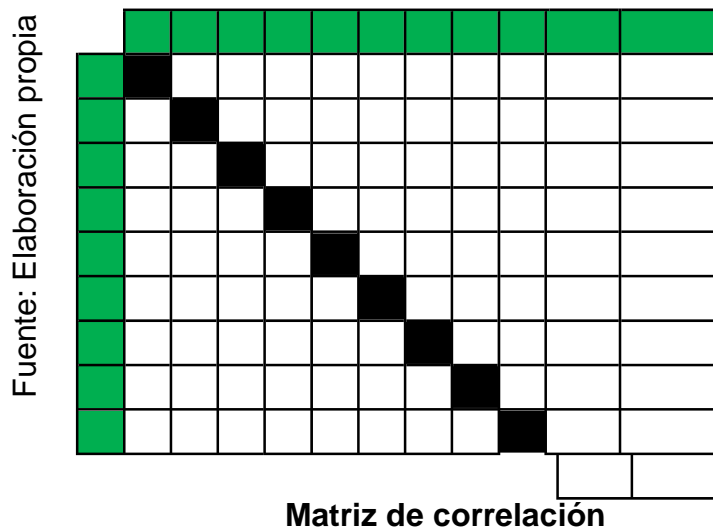
**Diagrama Causa-Efecto de producción**

En el grafico N°4, utilizando técnica de 6m se presenta la retribución del motivo de disminución la fabricación de barniz, como se observa en el esquema de causa-efecto, se inicia un estudio cuantitativo para establecer cuál de los motivos poseen impacto en el derroche de la disminución producción de dicha compañía



Reconociendo el motivo del problema, se observa la correlación de variables, que señala la correlación de los motivos que dan cada una de las frecuencia .

**Tabla N°4**



En el cuadro N°4 se observa la lista de los motivos de la causa que muestran en el sector de productividad barniz de Trapco S.A.C, datos pertenece a enero-julio del 2018

**Tabla N°5**

Fuente: Elaboración propia

Ítem	Detalle	Frecuencia
P1	elementos Defectuosos	5
P2	Desabastecimiento de materia	3
P3	Horas de máquinas paradas	4
P4	Piezas Antiguas	1
P5	Falta de capacitación	2
P6	Exceso de sobretiempos	7
P7	Tiempos no estandarizados	6
P8	Métodos ineficaces de trabajo	8
P9	Mala distribución de planta	2

**Raíz de la consecuencia del exceso de Baja productividad**

Con los datos del cuadro N°5 se realizará un estudio de Pareto que se presentará los motivo que muestra 80% de las dificultades en la producción el sector de fabricación de Trapco S.A.C.

**Tabla N°6**

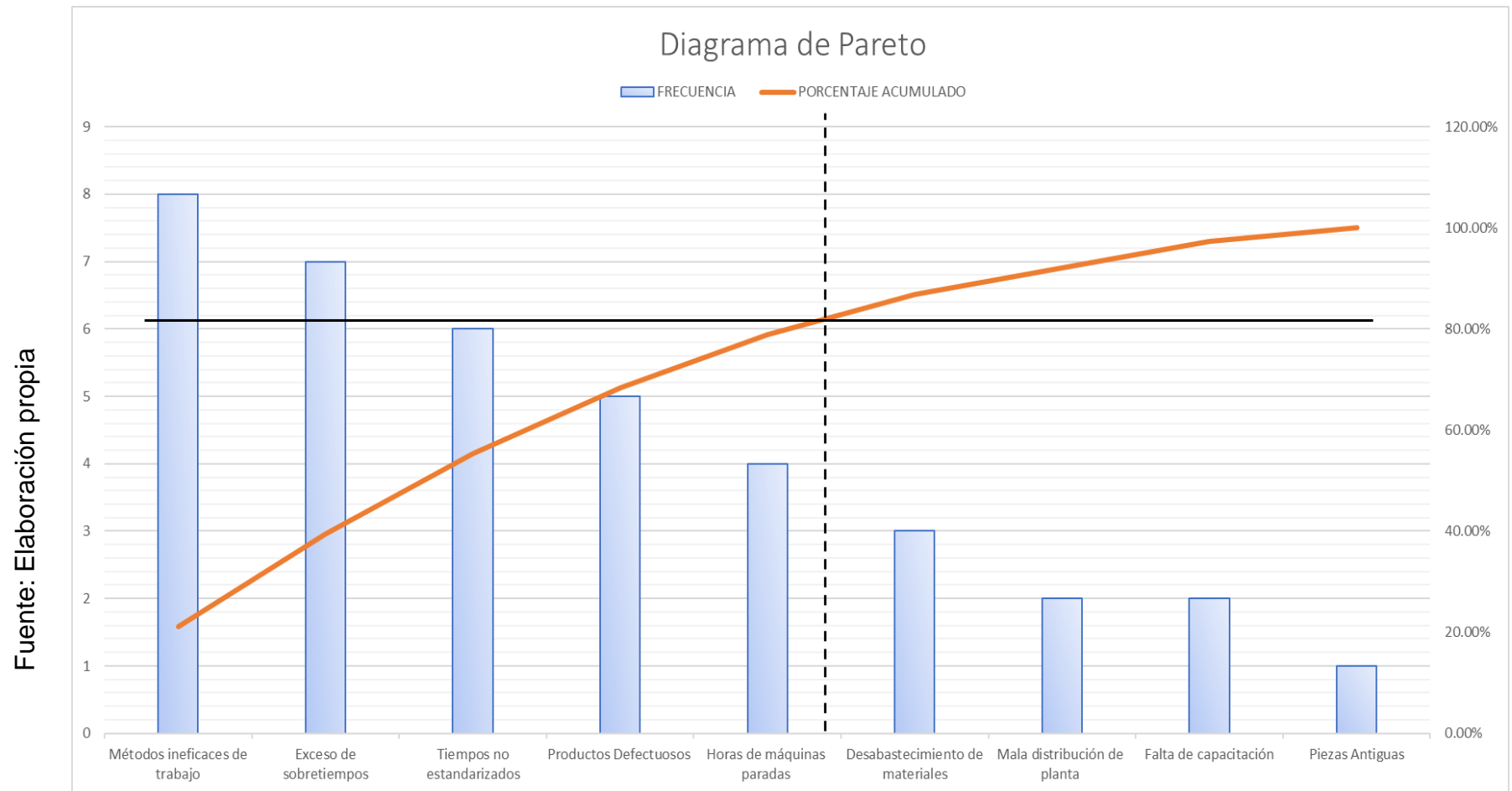
Item	DETALLE	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO	
P8	Métodos ineficaces de trabajo	8	8	21.05%	21.05%	A
P6	Exceso de sobretiempos	7	15	18.42%	39.47%	
P7	Tiempos no estandarizados	6	21	15.79%	55.26%	
P1	Productos Defectuosos	5	26	13.16%	68.42%	B
P3	Horas de máquinas paradas	4	30	10.53%	78.95%	
P2	Desabastecimiento de materiales	3	33	7.89%	86.84%	
P9	Mala distribución de planta	2	35	5.26%	92.11%	C
P5	Falta de capacitación	2	37	5.26%	97.37%	
P4	Piezas Antiguas	1	38	2.63%	100.00%	
TOTAL		38				

Fuente: Elaboración propia

### **Análisis Pareto de causas de la baja productividad (enero-julio 2018)**

Al observar el estudio Pareto, reconocen los motivos generan disminución de la producción, son 6 primeras que sobresalen en el cuadro N°6 del total 9 causas anotadas , que simbolizan un 86.84%, por otro lado se reconocen las causa (8) y (6) que alto impacto y que producen un 81% de las dificultades. Seguidamente se muestra el Pareto para estudiar los motivos que reemplazan el 80% de los problemas de Trapco, S.A.C

**Figura N°5**



**Diagrama Pareto de causas de la baja productividad**

En el cuadro N°6, se visualiza el estudio Pareto la información adquiridos de la tabla N°5, que tiene perspectiva estadística de las razones de disminución de producción en el grafico N°5.

Por ello, adquiere dos principios negativos de elevado impacto dentro 9 motivos resaltados por el estudio Pareto, son técnicas improductivas de trabajo y el exceso de horas extras , respecto a lo anterior en la explicación de la elaboración, se identifican dichas actividades perjudican directamente a las actividades de la compañía.

En la tabla N°4 que están vinculadas de manera directa e indirecta entre las nueve motivos , originan la reducción de producción en la compañía

Dicho lo anterior, se muestra la estratificación para decidir el área que se va agregar la solución, ubicando los motivos del problema en el área perjudicada de Trapco S.A.C

**Tabla N°7**

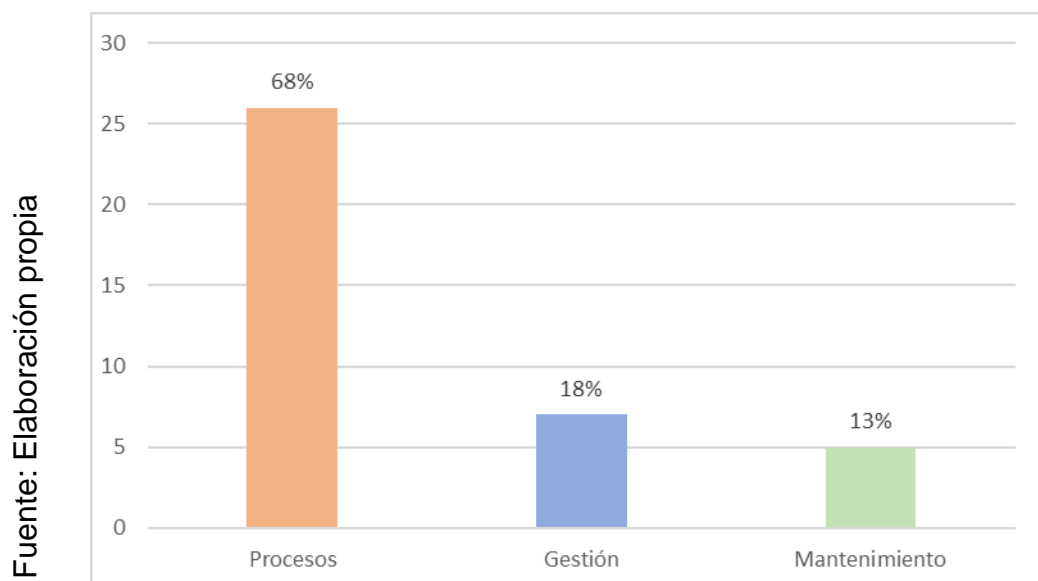
Fuente: Elaboración propia

Área	Causa	Detalle	Frecuencia	Total
PROCESOS	P1	Productos Defectuosos	5	26
	P6	Exceso de sobretiempos	7	
	P7	Tiempos no estandarizados	6	
	P8	Métodos ineficaces de trabajo	8	
GESTIÓN	P2	Desabastecimiento de materiales	3	7
	P5	Falta de capacitación	2	
	P9	Mala distribución de planta	2	
MANTENIMIENTO	P3	Horas de máquinas paradas	4	5
	P4	Piezas Antiguas	1	

#### **Análisis de las causas del problema por áreas de trabajo**

En cuadro N°7, se observa los datos procedentes de las causas en el área afectada que adquiere un panorama estadístico

**Figura N°6**



**Diagrama de estratificación por áreas de trabajo**

En el grafico N°6, se observa el esquema de estratificación dichos resultados se obtuvieron en la tabla N°7 en tal sentido, se logra que las causas produzcan impacto en el área de proceso con 68% y gestión con 18 %. Para llegar a saber cuál de las áreas son mas importante, se realiza un estudio critico utilizando la matriz priorización.

**Tabla N°8**

Fuente: Elaboración propia

Consolidado de problemas por área	Medición	Mano de obra	Materia Prima	Ambiente	Maquinaria	Método	Nivel de criticidad	Tasa Porcentual de problemas	Total Problemas	Impacto	Calificación	Prioridad
Procesos	1	1	1	0	0	1	alto	44%	4	5	20	1
Gestión	0	1	1	1	0	0	alto	33%	3	4	12	2
Mantenimiento	0	0	0	0	2	0	bajo	22%	2	2	4	3
Total Problemas	1	2	2	1	2	1		100%	9			

**Matriz de Priorización en base a la Estratificación**

En el cuadro N°8, se muestran los motivos que perjudican cada área que se observa en el esquema de Ishikawa de acuerdo a las 6M , en la cual se consignó un nivel de criterioso conforme a la tasa porcentual de dichos problemas, de acuerdo al estudio se comprobó que el porcentaje elevado lo tiene el sector de desarrollo obteniendo un puntaje de 20 , gestión 12 y el efecto de acuerdo a la frecuencia y la categoría que estableció el jefe de área.

**Tabla N°9**

Opciones de solución	Factibilidad	Sostenibilidad	Precio de implementación	Facilidad post a la implementación	TOTAL
Est. del trabajo	3	5	5	2	14
Mej. de proceso	2	2	4	2	11
Mej. continua	5	5	1	1	10

Fuente: Elaboración propia

#### **Alternativas de solución**

En En dicha tabla N°4 se propuso soluciones para la línea de procesos mostrado en el diagrama de estratificación, dicho eso se estableció alternativas para dicho trabajo, que fueron expuesto para una mejor factibilidad, sostenibilidad, costo de implementación, de acuerdo a la disminución de la eficiencia y eficacia en la línea de procesos, los criterios se establecen por valores donde 1 no es favorable, 2 poco favorable, 3 favorable, 4 muy favorable, por ello se aplicó el estudio de trabajo con un porcentaje de 15 puntos, según el criterio 4 que se refiere que si hay disponibilidad en los recursos que se requiere para alcanzar el éxito, por ello se debe llevar un control de mejora estable para garantizar resultados positivos del proyecto.

## 1.2. Trabajos Previos

ESPINOZA, S. Mejora del desarrollo de elaboración de barnices para la producción de tintas base aceite. Tesis (Título de ingeniero de procesos). Medellín.

Universidad EAFIT, 2014, 88 pp. Esta investigación busca aumentar la fabricación de barniz mejorando los medios de la operación y proceso de elaboración para moderar los tiempos extras del mesclado de procesos, teniendo la eficacia del producto, excediendo los períodos de producción. La presente tesis es de tipo aplicada, diseño experimental. Para finalizar, se centró en presentar una nueva técnica de producción, comenzando un análisis de automatización para precisar un periodo estándar, así establecer ventajas monetarias entre el método establecido y el actual. Así mismo, logró bajar el tiempo de línea a 46 min consiguiendo aumentar la eficiencia de productividad a 87%.

El estudio concluyo, alcanza a mejorar la eficacia del trabajo 7.318 kg/min que logró disminuir el periodo de producción 26%, bajo 5.5h a 4.10 h por barniz de esta manera aumentar la producción en un 34.9%. Se consigue ajustar el desarrollo de producción excluyendo los motivos que producen tiempo no utilizado dentro de la fabricación del barniz. Se utiliza como opción que aumenta un método de filtrado la elaboración de barniz, logrará que acrecentar el bienestar el trabajador, tener una planta más aseada y aumentar la eficiencia en llenar, filtrar, organizar , de esta manera producir ahorro monetario y bajar tiempos que no suman importe al proceso.

FERNANDEZ, A. tipificación de tiempos de elaboración en la planta de tintas de Préflex S.A. Tesis (Título de ingeniero industrial). Bogotá: Universidad distrital francisco Manuel de Caldas, 2014,543 pp. Tuvo como objetivo tipificar la productividad con el cálculo del trabajo sabiendo que las líneas que dividen los modelos de productos, para obtener la eficiencia del proceso de estudio. de esta forma lograr que el precio y tiempo disminuyan conservando la calidad del producto y entereza del trabajador.

Para finalizar, Se logro elevar la elaboración 158,32 kg/hora a 240,66 kg/hora , consiguiendo mejoras en la producción SÁNCHEZ , N y, FERREIRA J. Análisis de métodos de producción de calzado, en la compañía de calzado para precisar una tecnica de fabricación y establecer el periodo de producción. Tesis (Título de ingeniero industrial). Risaralda: Universidad Tecnológica de Pereira,2014 ,78pp. Tuvo como finalidad establecer un esquema de fabricación actual, registro de los sucesos importantes, evaluación y cotejar el actual y nuevo procedimiento de producción, como la definición del periodo del elaboración. Dicha investigación fue aplicada, diseño experimental.

Esta investigación influye en esta tesis, define temas de análisis de técnicas y tiempos.

GONZALES, M. Reducción de periodos ineficaces en la elaboración de serpentines de refrigeración de la compañía Cofrina. Tesis (Título de ingeniero industrial). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2013,122 pp. Busco fomentar un análisis del desarrollo de la elaboración de serpentines, aplicando métodos de mejora para la eficiencia para optimizar los recursos. Dicho trabajo fue aplicada, diseño experimental.

Por último, logró reconocer la imperfecta maquinaria usada en la elaboración y la inadecuada técnica que se utiliza para calcular los serpentines a elaborar es la fundamental causa de que se produzcan horas improductivas en el desarrollo de elaboración en la cual se consigue bajar 24 minutos que significa una disminución del 51% del tiempo de ciclo de producción.

PEREZ, C y VILLACIS, análisis de productividad de calentadores en la compañía fibro acero s.a. Tesis (Título de ingeniero industrial). Cuenca: Universidad politécnica Salesiana,2011,308 pp. Tuvo como fin precisar el desarrollo de las diferentes unidades del proceso productivo, determinar las áreas críticas de la producción. Dicho trabajo fue aplicada, diseño experimental. Finalmente, fue aplicar los métodos de ingeniería del trabajo para lograr optimar los procesos de



producción, así mismo reconocer sectores críticos de la compañía y establecer un régimen de trabajo.

RUIZ, H. Análisis de técnicas en el llenado de tolva para mejorar la producción de la compañía Agrosemilla Don Nenjamín E.I.R.L. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2018, 207 pp. Esta tesis tuvo como fin aumentar la fabricación de Agro semilla Don Nenjamín E.I.R.L, utilizando métodos de ingeniería en el llenado de tolva. Fue aplicada, descriptiva, diseño experimental, el traslado de la población que hace el operario en el sector de producción para el llenado de tolva,

Finalmente, propuso realizar un recorrido para disminuir el trayecto y tiempo, aumentar máquinas para proveer el trabajo de los empleados reduciendo el periodo de tiempo que se necesita para el llenado de proceso de tolva hay un análisis del tiempo medido para establecer el periodo estándar. De esta manera el método se aplica al llenado de proceso de tolva en el sector producción aumenta 1.90%. Aumenta la eficiencia - eficacia 3.68 % y 21 %.

MORE, I Y VILCO, L. analisis de tiempos para la producción de pollos eviscerados en la compañía H & N , Tesis (Título de ingeniero industrial). Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi, 2010, 139 pp. Tuvo como objetivo aumentar la producción alcanzando a optimizar los materiales del desarrollo productivo, como reformar el desarrollo productivo. Fue aplicada y de diseño experimental.

En conclusión se logró una mejora en la la producción de pollos que antes era 8,46 horas por 1600 pollos utilizando la propuesta disminuyo a 7.01 h para la misma cantidad de pollos dando 17,14% del tiempo de elaboración de esta forma se planteó un plan de mejora que resulte eficiente.

Valdiviezo, M. Reingeniería de desarrollo de elaboración artesanal de una compañía cervecera. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2016, 117 pp. Buscó aumentar la producción de la empresa en estudio, eliminando la insolvencia de stock de productos y pérdidas monetarias producidas por productos incompletos como l botellas. Fue aplicada,.

Con el análisis de técnicas aumentar la producción desechando tarea que no suman en el desarrollo de plastificado se identificó al comienzo había 47 % de actividades infructíferas y después se identificó 6% , determinó un periodo estándar de esta manera aumento la producción 23.8%.

Esta investigación propaga contribuciones al análisis de producción ejecuta un análisis de métodos de ingeniería y conocimiento de la expulsión de tiempos infructíferos y optimar los principales en el desarrollo, se obtuvo una alta fabricación.

Gomez , J. ejecución de la producción a una compañía de servicios. Tesis (Título de ingeniero industrial). Piura: Universidad de Piura,2014. 97 pp. tuvo como fin optimar y aumentar la producción emplear nuevas técnicas en una compañía de servicio en corto y mediano plazo, además se quiere mejorar los métodos estratégicos de la empresa.

Para concluir, se disminuyó 1084,61 h laborables, se alcanzó a economizar un S/. 17469,72. Mejoro las técnicas de trabajo, se redujo a tiempos en el desarrollo de producción sensibilizar a los trabajos sobre la importancia método de trabajo para conseguir una mejora en la producción de costo- beneficio de la técnica de trabajo.

### **1.3. Teorías Relacionadas al Tema**

#### **1.3.1. Marco Teórico**

##### **1.3.1.1. Estudio del trabajo**

Para Gonzales M, Definió al trabajo como el enlace de dos materias que mide el trabajo y la ingeniería de métodos que busca desechar los desperdicios de tiempo, materia prima, esfuerzo y también busca que las actividades sean eficientes incrementado la calidad de los productos y conseguir mas clientes. (2005, p. 1-2).

Eleira. V, Cambasng, J. (2012), mencionaron la significancia en el Estudio del Trabajo humano, actualmente las compañías i investigan y buscan hacer las actividades con eficiencia – eficacia en un contexto apropiado para el empleador. además busca constatar la ejecución de la actividad para disminuir o cambiar el método y reducir el esfuerzo inútil y determinar un tiempo de ciclo a cada una de las actividades del desarrollo productivo (p.11).

El estudio y mejora de los procesos de actividades se para optimar los recursos de tiempo, materia prima y esfuerzo inútil de normas largonomia que señale la ejecución tareas de manera eficaz , certificar la utilización de los recursos obteniendo ingresos elevando la producción (Kanawaty, 1997, p.9).

Propenko (1989), el enlace de métodos y medición tiene como consecuencia la importancia del estudio para evaluar y optimar la labor humana , y incrementar la producción invirtiendo menos recursos . (p.134).

Según Mayers.F (2001), el análisis de trabajo se enfoca, resaltar la capacidad, la importancia de las áreas operativas. El objetivo es aumentar la productividad ya que se lograra moderando el tiempo y esfuerzo innecesario, desechando los materiales, que va ayudar a que sean eficaces y que se lleven a cabo fácil y incrementar productividad y llegar a tener más clientes (p.6).

## Importancia

Según Kanawaty (1996) , mencionó la ejecución del estudio es eficiente medios que se da a los accionistas , aumentando la producción. Su desarrollo se adapta a diferentes sistemas alcanzo optimizarlo , lo que accede a registrar los motivos que dañan el desarrollo del proceso , ya que es un factor importante para la gestión y organización, es una herramienta para aumentar la produccion para hacer los trabajos (p.17).

## Técnicas

Para Kanawaty, G., Está conformado por diferentes herramientas y técnicas, nombra del estudio de ramas son periodo del trabajo y análisis de métodos.

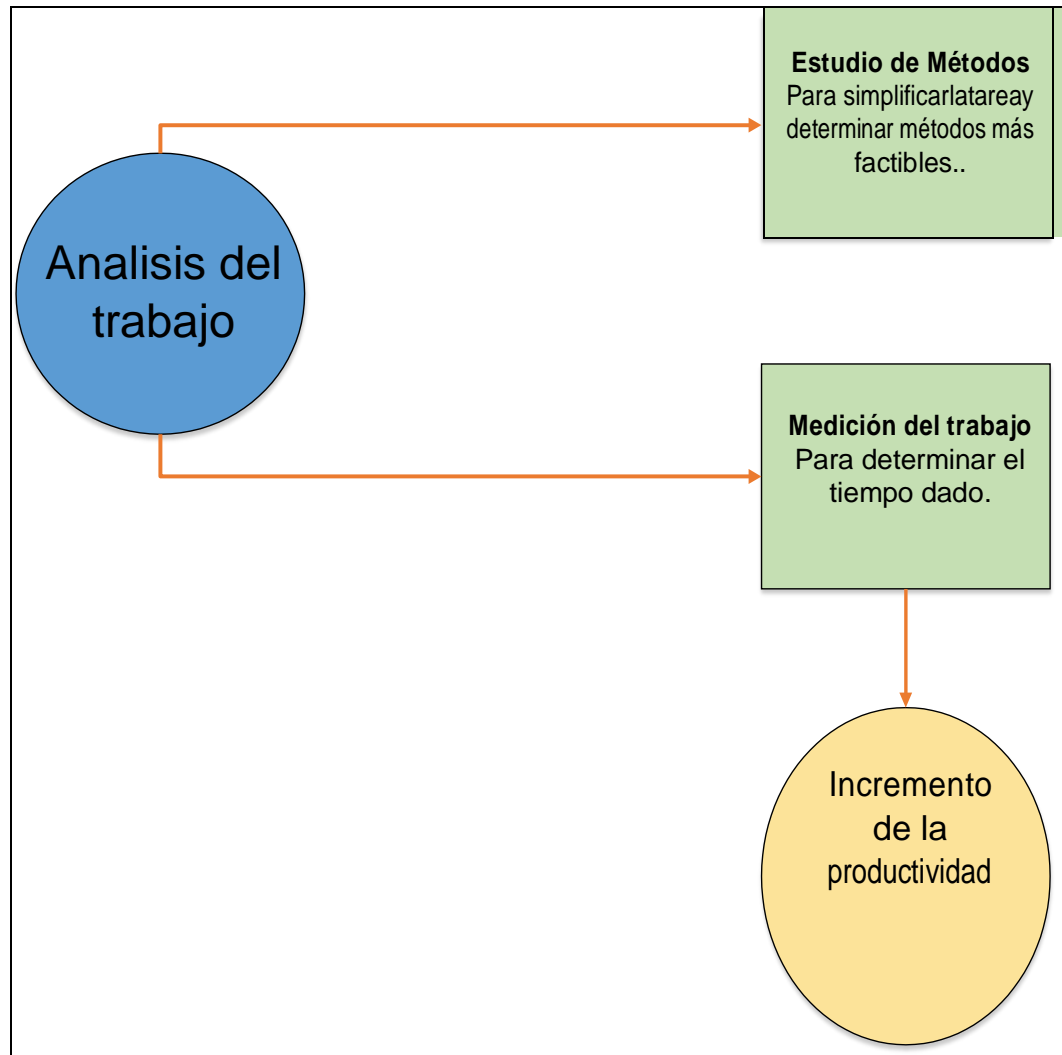
Métodos de análisis: Instrumento que permite analizar la actividad para mejorar un método para reducir esfuerzos innecesarios (Kanawaty, 1996, p.19).

Cálculo del Trabajo: Investiga ,emplea y mide las métodos para poder fijar el tiempo que necesita un empleador para ejecutar la actividad , de la misma forma deshacer tiempos no útiles y determinar el tiempo que se deber ejecutar para conocer el tiempo estándar y poder mejorar (Kanawaty, 1996, p.19).

Seguidamente, se observa el enlace de métodos de estudio y medición con el mejoramiento de la producción.

**Figura N°7**

Fuente: G. Kanawaty. Introducción al Estudio del Trabajo. 4ed. Ginebra: OIT. 1996 (p.20)



**Ordenación del estudio del trabajo**

El análisis del Trabajo: Notas de Clase (2008), mencionaron que para ejecutar las técnicas de trabajo , cuentan con diferentes instrumentos para realizar cabo los métodos de estudio para el cálculo del trabajo (p.68).

- Procedimiento

Según Kanaty (1997), menciono ocho fases para la ejecución del análisis del trabajo (p.22).

Elegir: se escoge la tarea a estudiarse.

Analizar: El objetivo de la actividad es realizar un estudio critico donde se sigue un orden.

Determinar: Fija una técnica eficaz con la utilización de procesos de gestión.

Evaluar: De acuerdo con los resultados alcanzados antes y después de ejecutar el método.

Definir: Es muy importante avisar a los involucrados del nuevo método a implantar y el tiempo que llevara realizarlo.

Implantar: Determina nueva técnica y se capacita al personal.

Inspeccionar Se supervisa la norma teniendo como resultado basados en objetivos.

#### 1.1.1.1.1. Estudio de Métodos

Actualmente para lograr la producción perfecciona los materiales. De acuerdo a esto, Torres (1997), argumento que requiere de la ejecución del análisis de métodos, de esta forma estudiar la actividad para dar soluciones adapten los criterios (p. 33). De igual manera, Quiroz & Villa (2007) menciono que el método para obtener soluciones tiene que ser eficaz (p.67).

Prokopenko, argumento, que la técnica es complicada y tiene como objetivo reducir costos utilizando métodos fáciles mediante esquemas y figuras (1988, p. 135).

Zandin, En la 3ª edición del Manual del Ing Industrial define el análisis de procesos , como una industria que da estudio a la actividad en estudio para descartar la innecesaria labor , además nos dice que es fundamental entender el método en todos sus procesos productivos (2006, p.4.6).

La OIT, el análisis de procesos es observación y evaluación crítica que se lleva a cabo para optimizar el régimen de trabajo (1997, p.78).

#### a. Registro y análisis del proceso

Analizan los métodos para lograr la distribución de la planta para simplificar las actividades en el sector de trabajo (García, 2007, p.41).

**Figura N°8**

SIMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	OPERACIÓN	Indica las principales fases del proceso Agrega, modifica, montaje, etc.
	INSPECCIÓN	Verifica la calidad y/o cantidad. En general no agrega valor.
	TRANSPORTE	Indica el movimiento de materiales. Traslado de un lugar a otro.
	ESPERA	Indica demora entre dos operaciones o abandono momentáneo.
	ALMACENAMIENTO	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén
	COMBINADA	Indica varias actividades simultáneas

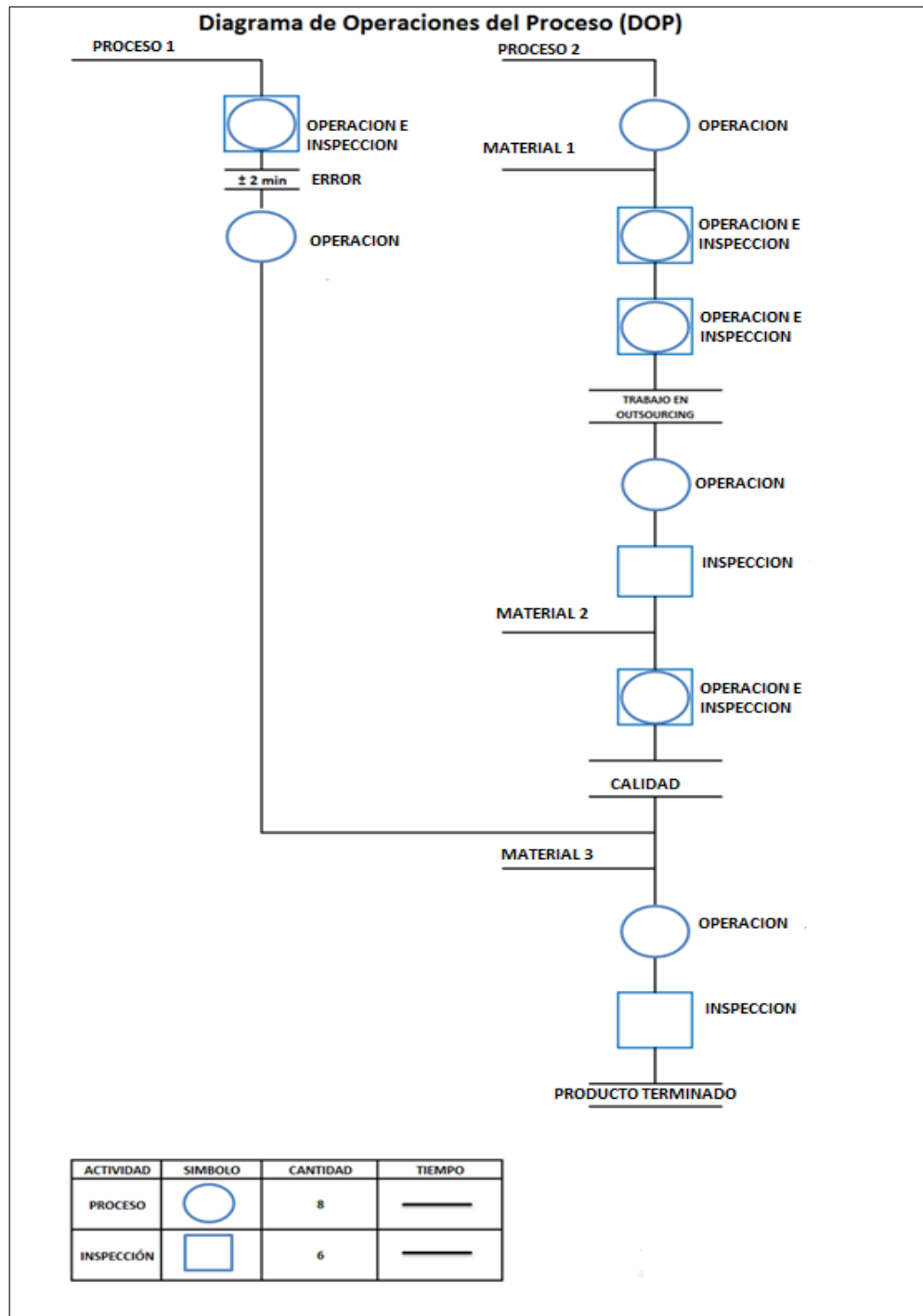
Fuente: goo.gl/nSz8p7

**Figura del D.O.P**

#### a. Proceso de operación

Visualiza los sitios donde se introduce los recursos y el lugar que se ejecuta la supervisión.

Figura N°9



Fuente: Elaboración propia





DAP



Se observa la supervisión, traslado y producto final que realizan en la automatización de procesos (Niebel, 2010, p.27).

**Figura N°10**

Fuente: Elaboración propia

Area:			Produccion de barniz		Resumen						
Producto:			barniz litografico		Eventos	Cant.Presente		Cant.mejorada			
Proceso:					Operación						
Fecha :					Transporte						
					Esperas						
Metodo			Presente		Inspeccion						
			Mejorado		Almacenamiento						
Comentarios:					Total						
					Tiempo total						
					Distancia total			Minutos			
					Costo real			Metros			
Descripcion de actividades		Simbologia					Tiempo	Distancia	Observaciones/Recomendaciones		
							(Minutos)	(Metros)			
Pesado											
Transporte											
Mezclado											
Transporte											
Molienda											
Transporte											
Control de calidad											
envasado											
Etiquetado											
Transporte											
Almacen											
Total											

Fuente: Elaboración propia

**Diagrama de proceso**

## Objetivo

Norberto García, el estudio de técnicas tiene el fin de optimizar procesos de distribución de la planta para que el trabajo sea fácil (1998, p.35). Para Quesada & Villa, su objetivo fue determinar métodos viables para disminuir los procesos (2006, p. 66).

Prokopenko (1989) nos dice que la técnica tiene la finalidad de incrementar el proceso de las actividades así disminuir el trabajo siendo eficientes (p.135).

#### Importancia

Según Gonzales, los puntos a tratar se obtendrán en la pericia de estudio de técnicas, si no estudiamos el método que usara ocasionará desperdicios en la compañía (1999, p.32).

#### Procedimiento

García (1998, p.36-39) en su libro menciona lo siguiente:

Tener un registro de los detalles del trabajo: Se registra los detalles del trabajo con la ayuda de DOP, DAP, etc.

Se realiza una serie de preguntas para probar su existencia como: ¿Para qué vale este detalle? ¿Por qué se elabora de esta forma? ¿Dónde correspondería realizarse? ¿Cuándo convendría realizarse? ¿Quién correspondería ejecutarlo?, etc.

Se realiza distintas técnica para ejecutar el trabajo: Para saber si los efectos de las interrogantes anteriores son factibles o se tiene que cambiar el método.

Guiar a los trabajadores en el plan de trabajo: Al concluir se revisa si el plan utilizado es factible, se comienza a informar a los empleadores sobre el proyecto,

Señala el valor de agregación:

$$\text{Índice de Actividades AV} = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$$

Actividades AV = Actividades que suman valor del DAP

Total de actividades = Total de actividades del DAP

Establece la cantidad de actividades que suman valor sobre las actividades del DAP.

#### 1.1.1.1.2. Medida del trabajo

García, expuso que el método de trabajo tiene diversos procedimientos que nos ayudan a estudiar una actividad (1998, p.177)

No obstante, Prokopenko (1989) explico que este método tiene diversos conceptos: señala que da un balance al trabajo, determina el número de maquinas que se usaran para la administración de procesos (p.138).

#### Objetivo

William Villa, y María Quesada (2008), señala que el fin del método de medición del trabajo es determinar el tiempo de acuerdo al indicador establecido (p. 68).

Para, García el método tiene dos objetivos, que incrementa eficiencia del trabajo, establece estándares de tiempo y actividades que puedan utilizar en las áreas de la organización. (1998, p.178).

#### Importancia

La medición del trabajo da información de la eficiencia de los operarios en la que se medirá el tiempo en el que ejecutan sus actividades (García, 1999, p.177).

Técnicas de Medidas del Trabajo Según Meyers (2000, p. 37-45)

- Sistemas de Estándares de tiempo predeterminados: Se lleva a cabo un estudio utilizando el método PTSS para establecer el tiempo estándar para el avance de un nuevo proyecto.

- Muestreo del Trabajo: brinda una opinión del desempeño laboral del trabajador en constantes supervisiones.
- Datos Estándares: nos da información de la variación del tiempo para determinar los estándares del tiempo

### Estudio de Tiempos

Esta técnica se realiza para conocer los tiempos de la actividad y establecer el tiempo que debe realizar un trabajo (Kanawaty, 1997, p.272).

Mayers (2001), Mencionó que la técnica se ve perjudicada por la falta de apoyo de los trabajadores afectando al estudio del tiempo (p.133)

Un gran porcentaje de los autores explicaron que las herramientas que se utilizan para la toma de tiempos son el cronometro, el tablero de observaciones (Clipboard) y los formularios de estudio de tiempos.

Así mismo Gonzales (1997), dijo que el cronometraje acumulativo que se ejecuta de forma ininterrumpida desde que se inicia la primera actividad , finaliza en la toma de tiempos y al cronometraje con vuelta cero (p.302).

### Procedimiento

Gonzales (1997, p.294), Mencionó que para ejecutar el estudio se debe seguir los siguientes pasos:

Buscar y registrar de acuerdo a lo visualizado del trabajo y los motivos que perjudican la labor del operario para desarrollar la actividad.

Tener el registro precisión integra del método separando en elementos la operación.

Tener el registro de la división para ver si los métodos realizados son eficaces y detallar el tamaño de la muestra

Tener el registro de los tiempos que necesita un trabajador para realizar una operación Fijar la rapidez de la ejecución del trabajo del empleador.

Transformar los tiempos observados en tiempos básicos.

Como se observa en la siguiente formula.

$$T. \text{ Básico} = T. \text{ Observado} \times \text{Factor de Valoración}$$

**Figura N°11**

Fuente: Introducción al Estudio del Trabajo 2ed, OIT Ginebra: OIT. 1996 (p.20)

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES	Hombres	Mujeres			
A. Suplemento por necesidades personales	5	7			
B. Suplemento base por fatiga	4	4			
2. SUPLEMENTOS VARIABLES	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	F. Concentración intensa		
B. Suplemento por postura anormal			Trabajos de cierta precisión	0	0
ligeramente incómoda	0	1	Trabajos precisos o fatigosos	2	2
incómoda (inclinado)	2	3	Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7			
C. Uso de fuerza/energía muscular (levantar, tirar, empujar)			F. Ruido		
Peso levantando (Kg)			Continuo	0	0
2.5	0	1	Intermitente y fuerte	2	2
5	1	2	Estridente y fuerte	5	5
10	3	4	H. Tensión mental		
25	9	20 max	Proceso bastante complejo	1	1
35.5	22	...	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
D. Mala iluminación			Muy complejo	8	8
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	I. Monotonía		
Bastante por debajo	2	2	Trabajo algo monótono	0	0
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo bastante monótono	1	1
D. Condiciones atmosféricas			Trabajo muy monótono	4	4
Índice de enfriamiento Kata			J. Tedio		
16	0		Trabajo algo aburrido	0	0
8	10		Trabajo bastante aburrido	2	1
4	45		Trabajo muy aburrido	5	2
2	100				

**Sistema de suplementos por descanso**

- Establecer el tiempo de la operación

Indicador

Tiempo Estándar

$$TE = TN (1+S)$$

Donde:

TN = Tiempo normal

S = Suplementos por descansos, refrigerios, etc.

#### 1.3.1.2. Productividad

Gonzales, menciona la cantidad producida de los recursos utilizados en el desarrollo productivo se le llama “horas hombre u horas maquina” al tiempo productivo (2009, p. 9).

.

Para Franquiere y Gaiter, la productividad es la distribución de la producción en el numerador de los recursos usados del denominador (p.585); así mismo no es el 100% efectivo medir los ingredientes primarios, mano de obra, etc. Ya que puede que allá errores.

Para Zandin (2005, p. 2.3) generar de forma eficaz no resulta productivo, actualmente se desarrolló cuando el cliente lo requiera con un precio competitivo , la producción esta en riesgo cuando se desperdician los recursos, las compañías está obligadas a tener en cuenta los niveles , uso y metodología para medir la productividad (p. 2.4).

Prokopenko (1988), señalo que la Organización Internacional de Trabajo dijo que la productividad se enfoca en manejar los recursos(p.5).

Gutiérrez y De la Vara, mencionaron que la productividad se adquiere de los resultados del producto de la eficiencia por la eficacia (2012, p.7) Que menciona en la fórmula:

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

$$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Tiempo Total}} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times \frac{\text{Cantidades Producidas}}{\text{Tiempo Útil}}$$

Prokopenko (1989), Señala la calidad de los recursos que indican que es productivo, de esta manera se muestra desde un ámbito social y económico la productividad (p.5).

#### Importancia

Niebel & Freibalds, expuso que la productividad es un factor importante para surgir como organización, da beneficios económicos en las áreas de la empresa (2009, p.1).

Zandin, mencionó que al incrementar la productividad nos da buena calidad de vida, además si cualquier país aumenta su productividad crecerá y mejorara sus productos. (2005, p. 2.4).

#### Factores de productividad

Si se aumenta la producción es necesario reconocer los motivos que perjudican el sistema .de igual manera Prokopenko (1988, p.8), nombro dos factores :

Aquellos que la empresa puede controlar. Mukherjee y Singh, lo clasificaron en:

- Factores duros: No se modifican fácilmente. por ejemplo: la planta de producción, los equipos, materiales, producto y energía.
- Factores blandos: se cambian fácilmente por ejemplos: a la organización, los sistemas, métodos de trabajo, personas.

- Prokopenko, expuso que es necesario conocer los factores importantes que intervienen un cambio organizacional y financiamiento (1989, p.11).

## Factores Externos

Aquellos que la compañía no controla. Mukherjee y Singh, lo clasificaron en:

- Ajustes Estructurales: Demográficos, económicos y sociales.
- Recursos Naturales: Materia prima, terreno, energía y la mano de obra
- Administración e infraestructura: Infraestructura, empresas públicas, políticas y estrategias

Prokopenko (1988), señaló que los factores externos se supervisan algunas veces al igual que los factores internos (p.10).

## Tipos de productividad

- Productividad Parcial: separación de la productividad en un solo factor ya sea material, mano de obra o capital. Productividad de Factor Total: separación entre la producción obtenida y el monto los factores de mano de obra, insumos y capital.
- Productividad Total: La cantidad de producción de los factores utilizados.

### 1.3.1.2.1. Eficiencia

El elemento fundamental de la productividad mide el uso del recurso , su principal objetivo es quitar los despilfarros de los recursos(Herrera, 2010, p. 13).

Según García, Es la relación de los insumos utilizados en la producción , en la que establece la optimización de los recursos del desarrollo productivo (2011, p.16 y 17).



Se determina en la siguiente fórmula:

Donde:

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ util}{Tiempo\ Total} \times 100\%$$

Tiempo Útil = Número de Horas hombre empleadas

Tiempo Total = Número de horas hombres programadas.

#### 1.3.1.2.2. Eficacia

Factor específico que la eficiencia, hace referencia para alcanzar objetivos trazados (Fletman, 2008, p. 99).

Es el enlace de las unidades producidas. El índice de eficacia expresa si son productivos para la colaboración del producto (García Cantú Alfonso, 2011, p.17).

. El indicador accede a estudiar si son productivos para ejecutar las actividades y si se logra el objetivo.

Se menciona en la siguiente fórmula:

$$Eficacia = \frac{Galones\ Producidas}{Galones\ programadas} \times 100\%$$

Donde:

Galones Producidos = Unidades producidas x peso en Gal.

Galones programados = Unidades programadas x peso en Gal.

#### 1.3.1.3. Mantenimiento preventivo

Es un método científico del trabajo industrial, particularmente está dirigida al soporte de las actividades de productividad y a todas las instalaciones empresarias (Pérez ,1982, p.2)

Es el que agrega las siguientes actividades:

1. Inspección periódica y el equipo de la planta, para hallar condiciones que conllevan a paros de producción o depreciación perjudicial.
2. Cuidar la planta para eliminar aspectos, ajustar o arreglarlos, cuando se identifican en una etapa incipiente.

#### Ventajas del mantenimiento preventivo

1. Reducir el tiempo ocioso, hay reducción paros imprevistos.
2. Bajar los pagos por tiempo extra de los empleadores.
3. Reducir los costos de reparos de los defectos fáciles antes de los paros imprevistos.
4. Menor número de productos desechados, menos desperdicios, buena calidad así mismo la empresa tendrá buen prestigio.
5. Habrá menor necesidad de equipo en operación, disminuir con ello la inversión
6. Más protección y seguridad para los trabajadores en la planta.
7. Tener en claro los plazos de producción.
8. Tener un presupuesto de costo de mantenimiento.
9. Visualizar los índices de eficiencia y eficacia por sector.
10. Operar armónico del servicio de mantenimiento para comprender la producción.

#### Alcance del mantenimiento preventivo

Se agregará los bienes físicos de la planta; se cuidará las funciones del mismo equipo.

Las partes en la se ejecutará un M.P.

El mantenimiento preventivo es moderno que a tenido los últimos años en el se ejecutado en ocasiones.

#### 1.3.1.4. Código QR

Se usa la información de la matriz de puntos horizontales , funciona como código de barras lo cual no hay igualdad en dichos códigos . (Dipucadiz , 2017,P.1)

Fuente: <https://goo.gl/1g9M5N>

**Figura N°12**



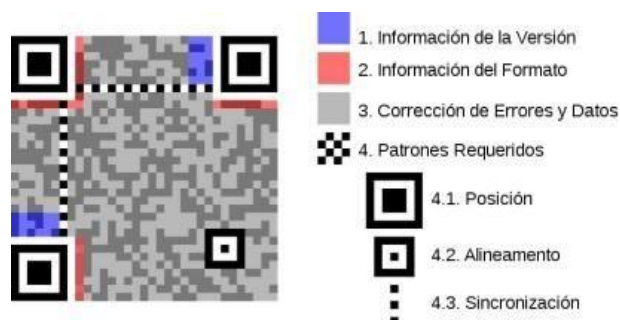
**Código Qr**

#### Funcionamiento

El código QR es cuadrado tiene pequeños cuadrados en las esquinas que visualizan diferentes regiones. (Dipucadiez , 2018,P.3)

Fuente: <https://goo.gl/1g9M5N>

**Figura N°13**



**Partes**

Para obtener la codificación es obligatorio un celular que tenga cámara y aplicación que reconozca diversos idiomas .(Dipucadiz , 2017,P.2)

**Figura N°14**

Fuente: <https://goo.gl/1g9M5N>



### **Funcionamiento**

Aplicación y utilización:

Todo el mundo se conecta en los Códigos QR digitalmente, accede a la información de diferentes tipos de textos (Dipucadiz , 2017,P.3)

## **1.4. Formulación del Problema**

### **1.4.1. Problema General**

¿De qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de producción de barniz en la empresa Trapco SAC?

### **1.4.2. Problemas Específicos**

¿De qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco SAC?

¿De qué manera la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco SAC?

## **1.5. Justificación del Estudio**

### **1.5.1. Técnica**

Al Implementar el estudio de esta investigación que se obtendrá resultados del trabajo que mejora la productividad del barniz , obteniendo disminuir los tiempos improductivos y cumpliendo con la entrega de los cilindros .

### **1.5.2. Social**

Esta investigación se determinará por los trabajadores que estará orientado en la producción de barnices, así los operarios no originaran tiempos extras Por otro lado, se accederá a reforzar la seguridad de los trabajadores agregando el trabajo bajo presión y que allá un buen clima laborales entre todos en el área de productividad.

### **1.5.3. Económico**

Al aplicar el estudio de esta investigación se va disminuir los costos de la productividad desechando métodos inadecuados, logrando que se perfeccione los recursos de tiempo para aportar económicamente.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis General**

La aplicación de Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de producción de barniz en la empresa Trapco SAC.

### **1.6.2. Hipótesis Específicas**

La aplicación de Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco SAC.

La aplicación de Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área de Producción de barniz en la empresa Trapco SAC.

## **1.7. Objetivo**

### **1.7.1. Objetivo General**

Determinar como la aplicación de Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de producción de barniz en la empresa Trapco SAC.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

Establecer como la aplicación de Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco SAC.

Establecer como la aplicación de Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco SAC.

## **II. MÉTODO**

### **2.1.1. Diseño de investigación**

Se basa en el Estudio de Trabajo de una asociación de elaboración de pinturas y barnices. Según Espinoza (2005), usó una o más variables no constatadas que se analizan con el propósito de reconocer las causas (p.25).

Esta tesis es de diseño cuasi experimental, según Sampieri, Baptista y Fernández, no se otorgan los grupos al azar, se asignan los grupo antes del experimento (2010, p.148).

Es longitudinal se registrarán diferentes etapas, obtienen información de la población con la finalidad de examinar las variables (Gonzales & Iglesias, 2005, p.28),

Es aplicada, teorías y leyes que usan para resolver problemas después del estudio (Ferreira, Fernández y Baptista, 2010, p.50).

Es explicativo –Descriptivo, es descriptivo porque tiene como fin determinar objetivos, características, etc. se cuantifica las variables no hay enlace. (Sampieri, Baptista y Fernández, 2011, p.109) . Es explicativo por que estudia los fenómenos de las variables en estudio (2010, p.115).

Es cuantitativo, según Martínez, Fernández y Baptista, parte del estudio de los objetivos que definirán las variables y las hipótesis, utilizando pruebas estadísticas para tener las respuestas de las premisas (2013, p. 5).

## **2.2. Variables, operacionalización**

### **2.2.1 Definición Conceptual**

Análisis del Trabajo (Variable Independiente):

Consiste en el análisis analítico, se ejecutan las actividades con la finalidad de omitir la tarea que causa desperdicio de materiales , por otro lado se modifican los métodos para aumentar la producción . (Chávez, 1997, p.9).



Productividad (Variable Dependiente):

La utilización de los recursos para desarrollar con menos o igual sin realizar pérdidas, también al lograr efectuar los motivos interpretando la eficiencia y eficacia (Gonzales, 2011, p.8).

### 2.2.2 Definición Operacional

Estudio del Trabajo (Variable Independiente):

Tiene la función de aumentar la productividad mediante técnicas de trabajo estudiando cómo se realizan las actividades.

Productividad (Variable Dependiente):

Es la multiplicación de la Eficiencia – eficacia que son la utilización del producto. Que se muestra en la regla :

#### Fórmula 1: Productividad

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{EFICIENCIA} \times \text{EFICACIA}$$

### 2.2.3 Dimensiones

Estudio de Métodos: Se establece el estudio del avance del proceso en el DAP.

#### Fórmula 2: Agregación de valor

Donde:

$$\text{Indice de actividades AV} = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$$

Actividades

AV = Actividades que añaden valor del DAP

Total, de actividades = Total de actividades del  
DAP

Se establece la duración necesaria para la fabricaciones de la unidad cumpliendo las condiciones del operario eficaz, el análisis del tiempo se ejecuta mediante por medio del cronometraje Mayer (2001, p.185).

### **Fórmula 3: Tiempo Estándar**

Tiempo Estándar

que se ejecutan las actividades u operaciones en el proceso productivo.

Productividad (Variable Dependiente):

Es un indicador que resulta de la multiplicación de sus dimensiones los cuales son

$$TE = TN \times (1 + S)$$

Donde:

TN = Tiempo normal

S = Suplementos por descansos, servicios higiénicos,

refrigerios, etc. Productividad

Eficiencia: Se establece las horas hombres desarrolladas y las planeadas según Loría y De la Vara (2012, p.7).

### **Fórmula 4: Eficiencia del proceso**

Dónde:

Tiempo Útil = Número de Horas hombre empleadas. Tiempo Total = Número de horas hombres programadas.

Eficacia: se establece la cantidad de unidades producidas entre las programadas. García (1998, p.19).

### **Fórmula 5: Eficacia del**

proceso Dónde:

Gal. Producidos = Unidades producidas x peso en Galones. Gal. programados = Unidades programadas x peso en Galones.

Tabla N°10

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable independiente  Estudio del Trabajo	El estudio del trabajo se basa en un análisis sistemático de la manera en que se realizan las operaciones y actividades del proceso con el fin de poder suprimir o mitigar la labor que genera desperdicio de recursos y que no agrega valor al proceso productivo, de la misma forma fijar un tiempo determinado para las operaciones y actividades, así como también corregir e innovar los métodos en que se realiza el trabajo incrementando la productividad (Kanawaty, 1996, p.9).	Es un método que tiene como función para incrementar la productividad mediante las técnicas de medición de trabajo y estudio de métodos analizando la forma en que se ejecutan las actividades u operaciones en el proceso productivo.	Estudio de métodos	<p>Índice de actividades que agregan valor</p> $\text{Índice Actividades AV} = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de actividades}}$ <p>Donde: Actividades AV = Actividades que agregan valor del DAP Total, de actividades = Total de actividades del DAP</p>	razón
			Medición del trabajo	<p>Tiempo Estándar</p> $TE = TN \times (1 + S)$ <p>TN = Tiempo normal S = Suplementos por descansos, refrigerios, etc.</p>	razón
Variable Dependiente  Productividad	La productividad es el uso óptimo de los recursos para producir con menos o igual sin generar pérdidas, así como también la forma de cómo se emplean para conseguir cumplir los objetivos planteados interpretándose como el producto de eficiencia por la eficacia (Gutiérrez, 2010, p.7).	Es un indicador que resulta de la multiplicación de sus dimensiones los cuales son eficiencia y eficacia, esto se puede interpretar como el producto del uso óptimo de los recursos en el proceso productivo por los objetivos fijados.	Eficiencia	<p>Eficiencia del proceso</p> $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo Total}}$ <p>Donde: Tiempo Útil = Número de Horas hombre empleadas. Tiempo Total = Número de horas hombres programadas.</p>	razón
			Eficacia	<p>Eficacia del proceso</p> $\text{Eficacia} = \frac{\text{Galones Producidos}}{\text{Galones programados}}$ <p>Donde: Galones Producidos = Unidades producidas x peso en Gal. Galones programados = Unidades programadas x peso en Gal.</p>	razón

Fuente: Elaboración propia

#### Matriz de Operacionalización de las Variables

## **2.2. Población y muestra**

### **2.2.1. Unidad de Estudio**

El análisis son los galones de barniz. de fabricación

Hurtado menciona, que se da una respuesta precisa a la interrogante por lo que abarca a todo el estudio, pueden ser personas o objetos (2000, p.152).

### **2.2.2. Población**

Barreto, P., Fernández, R y Baptista, P. Mencionaron que es el grupo de casos de coinciden con las descripciones (2014, p.174).

Está conformada, por la fabricación de barnices medidos en 30 días.

### **2.2.3. Muestra**

Según, Fernández y Baptista, P. y Fernández, C. mencionaron, es un subconjunto de la población que pertenecen a un conjunto establecido se denomina población. Se le llama muestra porque se elige una parte de dicha población (2014, p.175).

La muestra y la población está conformada por la producción del barniz en un tiempo de 30 días.

### **2.2.4. Muestreo**

Batista (2003), menciona que si la muestra es elegida similar a la población no se puede realizar el muestreo (p.121); por lo tanto, la estudio no tendrá muestreo.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **Técnicas**

Según Gonzales, C. "hay diferentes técnicas para la recolectar información en el trabajo de planta. (2010, p. 192).

Los instrumentos estudiados en esta tesis son: Exploración de Campo, estudio Documental y Observación Experimental.

## 2.5 Instrumentos

Según, Martins, R., Fernández, C y Lopez , P. Mencionaron, que si es el correcto registrarán datos (2015, p. 198).

Tiene enfoques cuantitativos se utilizara la recolección de datos para análisis los efectos que produce la propuesta sea positivo o negativo, hoja de registro esquema **de análisis del desarrollo eficiencia - eficacia.**

## 2.6 Validez

La validez se realizó mediante la evaluación de juicios de expertos, en la que revisan el contenido del instrumento para validar y aprobarlo.

## 2.7 Desarrollo de la propuesta

### 2.7.1 Situación Actual

### 2.7.2 Reseña Histórica

Trapco S.A.C. fundada en 1981, dedican a la elaboración de pinturas, barniz, esmaltes para la cubierta de metales y litografía en hojalata. En 1994 se fundó la Print Metal S.A.con nuevos socios y línea de litografía para dar servicios de impresión. En el 2000 se incorpora un socio y se crea Metal Corona S.A. se dedican a la elaboración de tapa coronas de botellas de vidrio . En el 2002 se crea Korien Industrial S.A. desarrollan nuevos productos, El 2005 se escoge a un presidente que diriga a toda la empresa. Actualmente la coyuntura del mercado aumento la demanda , hacen una compañía apta en el mercado nacional .Se encuentra en la figura 3.

### Descripción

TRAPCO S.A.C , Dedicada a fabricar barnices, pinturas y esmaltes de secado al horno especialmente para cubrir metales y acabados de litografía.

Razón Social:

TRAPCO S.A.C

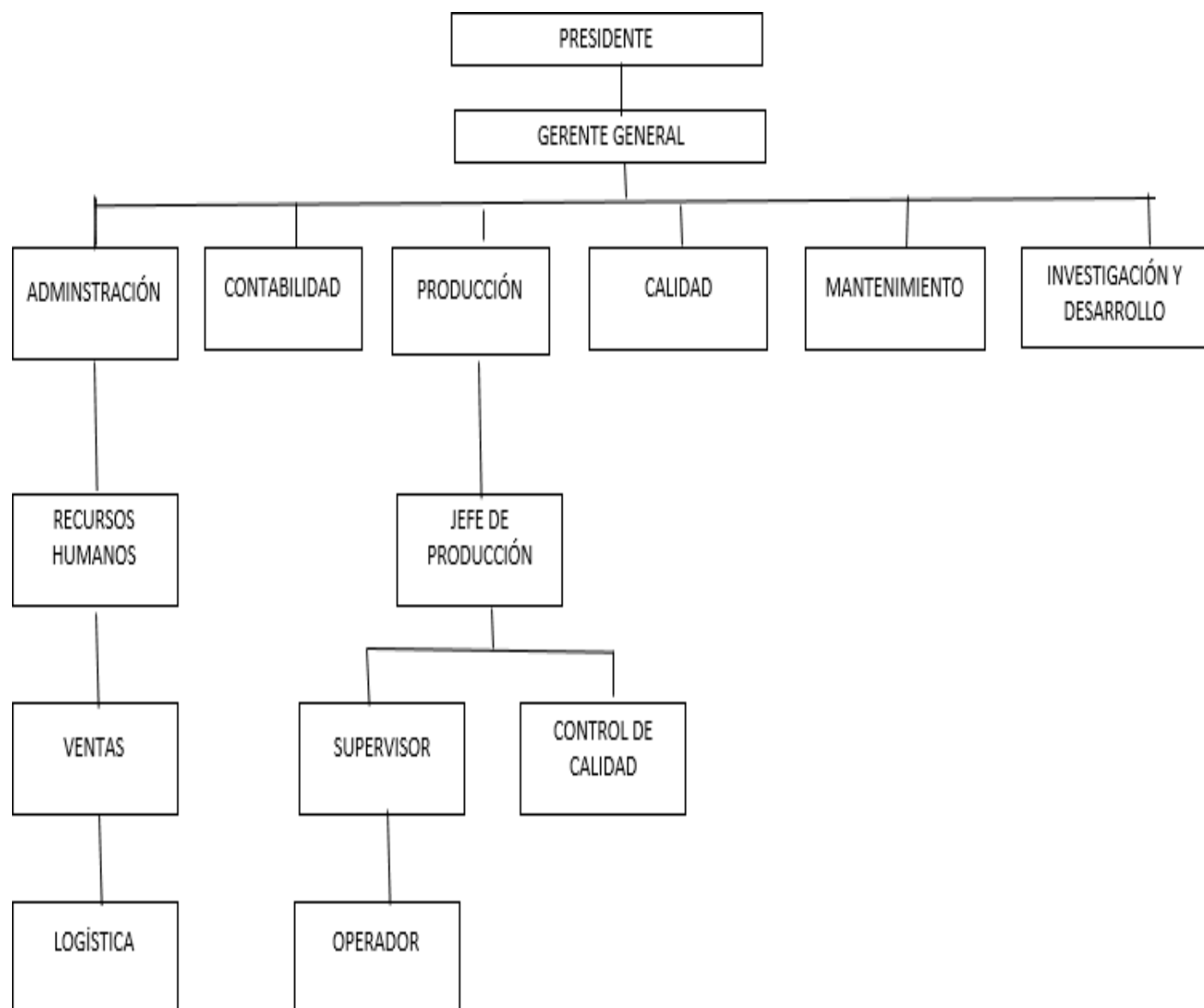
Ficha Ruc:

Número de RUC: 20516358921 - TRAPCO S.A.C

Dirección Domicilio Fiscal:

Mza. D-1 LOTE 12 SE. EL PALOMAR 1ERA ETAPA (QUEBRADA DE CANTOGRANDE)- LIMA – SAN JUAN LURIGANCHO.

**Figura N°15**



**Organigrama Estructural de TRAPCO S.A.C**

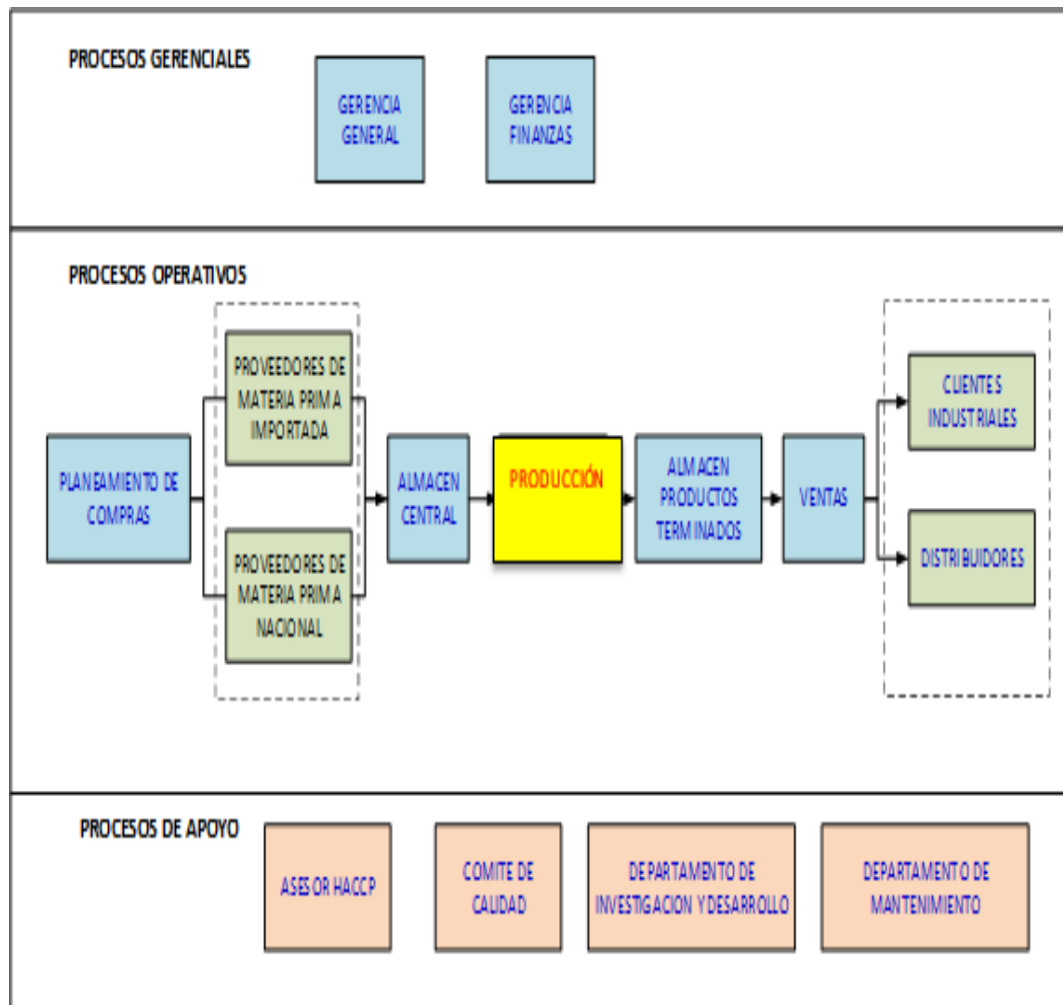




En La Figura N°9, Se observa que Trapco S.A.C tiene estándares, constituyendo un comité de calidad, el problema principal es no cumplir con la entrega del producto culminado ya que afecta en la producción de barnices por falta métodos efectivos.

**Figura N°17**

Fuente: Elaboración propia



**Cuadro de fabricación TRAPCO S.A.C, 2018**

#### 2.7.2.1 Producto de la empresa

Trapco S.A.C en la actualidad elabora estos productos: Tabla N°11, se observa algunos productos del catálogo :

**Tabla N° 11**

Fuente: Elaboración propia

Producto	Descripción	Composición	Fotografía
Barniz	Disolución de una o varias resinas o sustancias aceitosas en un líquido	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Resinas</li> <li>➤ Pigmentos</li> <li>➤ Solventes</li> <li>➤ Aditivos</li> </ul>	
Pintura	Fluido que recubre, protege y decora el elemento sobre el cual se ha aplicado	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Resinas</li> <li>➤ Pigmentos</li> <li>➤ Solventes</li> <li>➤ Aditivos</li> </ul>	
Esmalte	Se fabrica a base de resinas polyester con muy buena adherencia y resistencia al embutido profundo y a los agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Resinas</li> <li>➤ Pigmentos</li> <li>➤ Solventes</li> <li>➤ Aditivos</li> </ul>	

**Cuadro de productos de la empresa Trapco S.A.C**

**Tabla N° 12**

Fuente: Elaboración propia

Producción-Programada	Utilidad-mensual	Porcentaje utilidad
Pintura	S/420,000	24.34%
Barniz	S/100,000	55.34%
Esmalte-a14	S/44,990	21.64%
	S/266,000	100.00%

**Utilidad mensual de productos de la compañía TRAPCO S.A.C**

Elaboración de barniz tiene mayor ingreso obteniendo 55.06% de ventas Producidas al mes S/. 100, 000.00, será utilizado como propósito a estudiar para ejecutar los progresos.

### 2.5.1.3. Línea de producción:

El objeto a estudiar es TRAPCO S.A.C donde se indica el diagrama de proceso en el que se ejecutara dichos progresos.

#### Diagrama operativo de proceso

El estado real de desarrollo de elaboración de barniz se visualiza en el esquema.

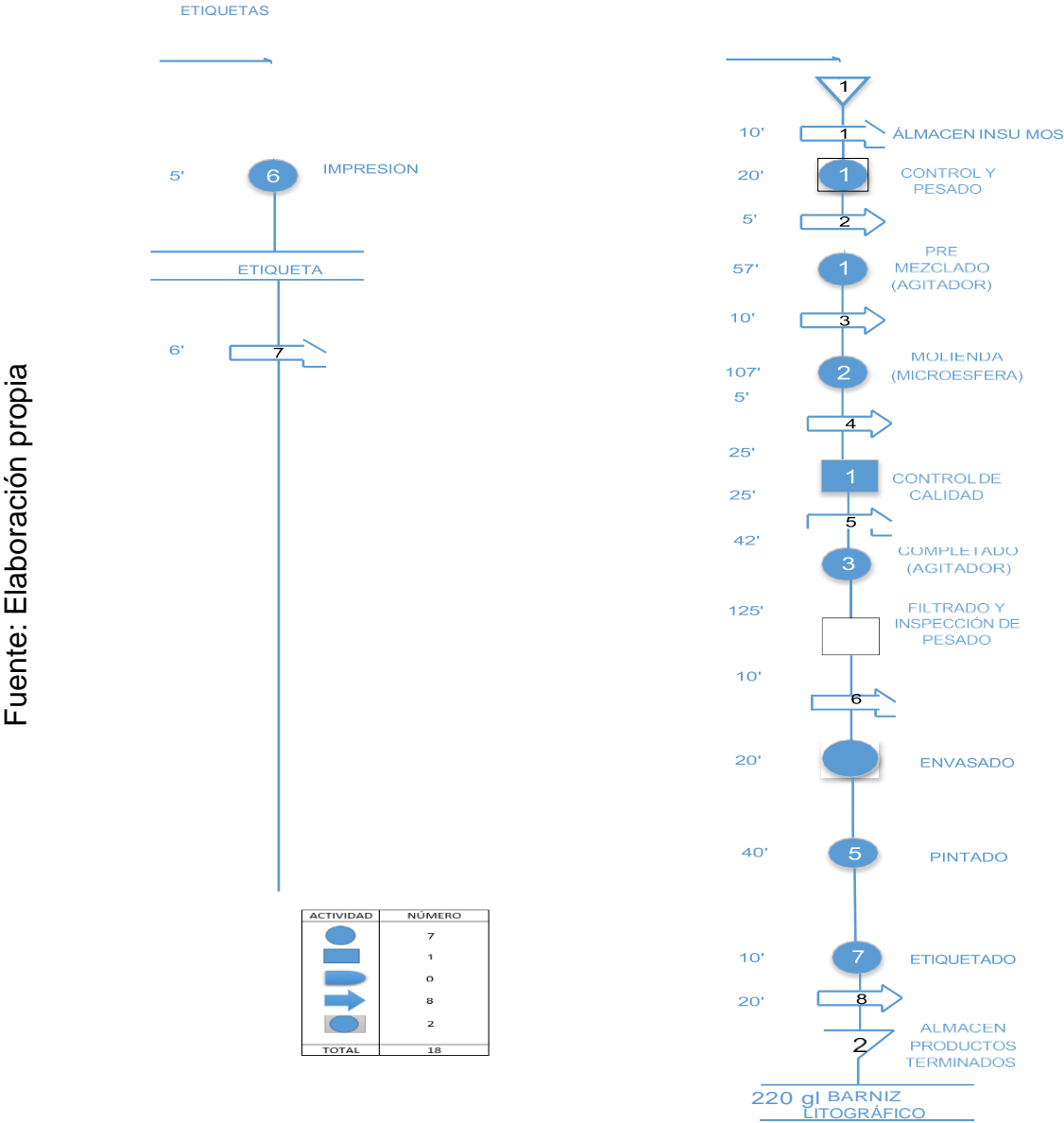
**Figura N°18**



El estudio de desarrollo de barniz litográfico de Trapco tiene de 6 operaciones, 7 transportes, 3 combinadas, 2 almacén y 2 inspección se observa la duración de las operaciones para la fabricación 230 galones es 537.56 minutos, similar a 7 horas 56 minutos.

Visualiza la elaboración de barniz a través del esquema de estudios de proceso.

Figura N°19



DAP del barniz litográfico

#### **2.5.1.4. Descripción de Procesos productivos**

##### **Control y Pesado**

#### **2.5.1.5. Control y Pesado**

En el pesado se le sustrae la resina, que le ayuda a brindar sus propiedades, es decir los solventes necesarios para diluir la mezcla y el pigmento de acuerdo a la cantidad establecida.

##### **Pre Mezclado**

Con el cilindro de 55 Gl. Que gira con la máquina agitadora se le adjunta la resina y los aditivos secundarios.

##### **Molienda**

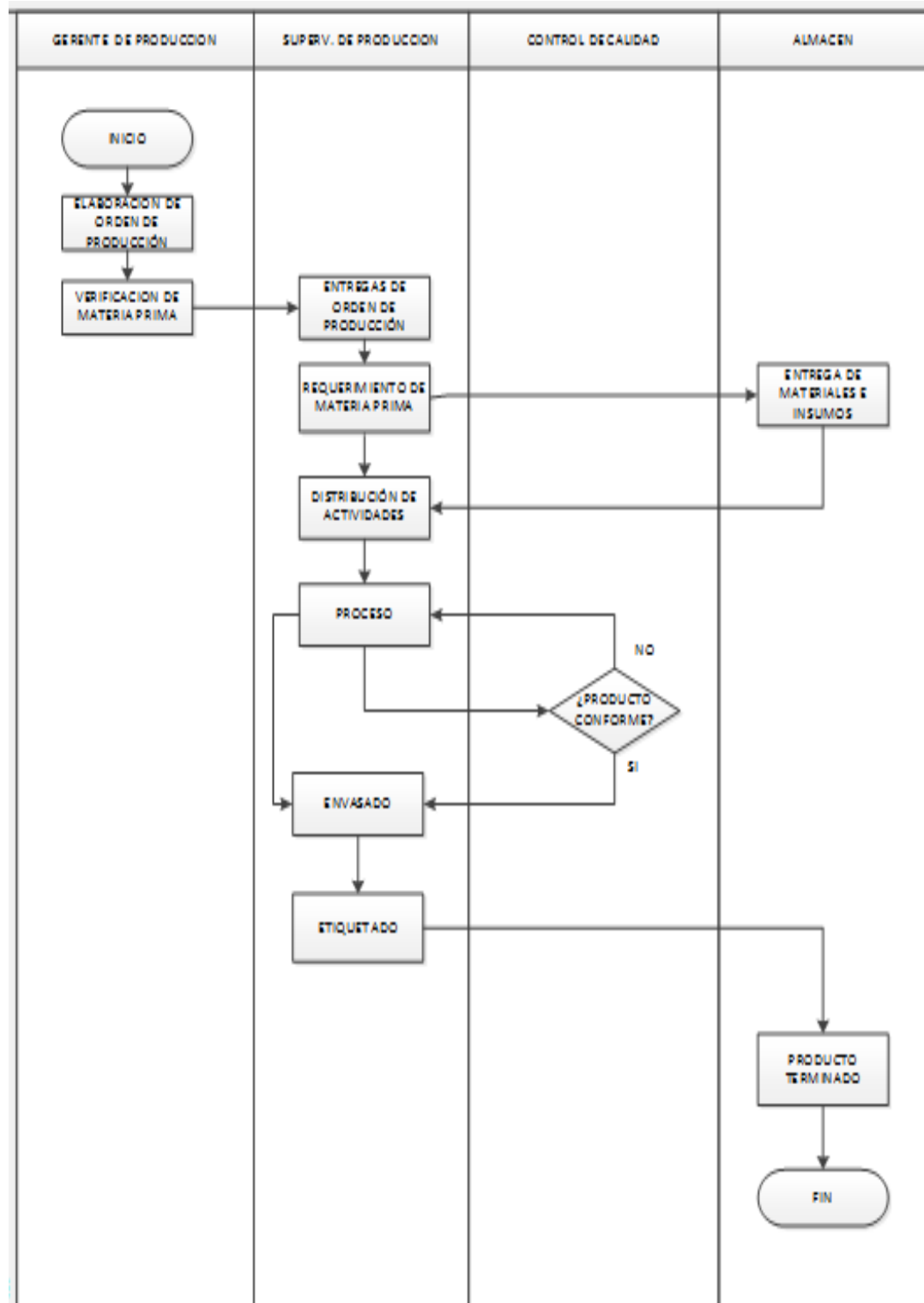
Cuando la pre mezcla se combina con la máquina de micro esfera, para que sea molida, se llama molienda. Luego de ello se transfiere hacia la máquina agitadora para concluir el proceso.

##### **Control de calidad**

Se hace la prueba de calidad, se realiza la dureza, filtración, adhesión y fineza del barniz, que tenga los requisitos de orden de productividad.

Se observa un flujograma de productividad del barniz.

**Figura N°20**



Fuente: Elaboración propia

**Diagrama de flujo del proceso del barniz**

En la cuadro N°13 se realizó el estudio de proceso en la cual estudiara la duración para establecer las funciones que no suman a la producción .

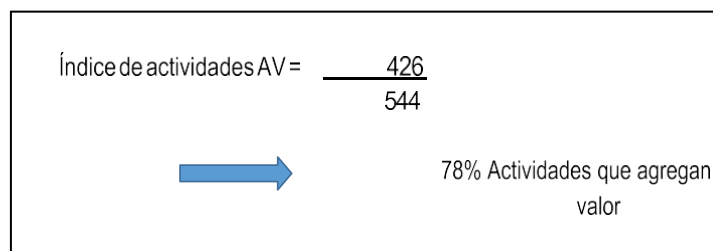
**Tabla N°13**

Diagrama de Análisis de Proceso (DAP) de fabricación de barniz litográfico									
Actividad: Proceso de barniz litográfico				Símbolo	Cantidad Presente	Cantidad Mejorada			
Método:	Presente	Mejorado		operación	20				
Elaborado por: CHRISTOPHER MALDONADO GUEVARA				transporte	9				
Lugar : Área de producción de Barniz				espera	0				
Comentarios :				inspección	1				
				almacén	2				
				Total	32				
				Tiempo	544 min				
				M.obra	5				
				Material	220 gl				
				símbolo	tiempo				
					(minutos)				
Descripción de las actividades						Distancia (metros)	Valor		
							Si	No	
Almacén de materia prima (insumos)					0			X	
<b>Pesado</b>									
Traslado de insumos a pesado(resinas,solventes,aditivos y pigmentos)					10	6		X	
Control y Pesado de insumos					20		X		
Traslado de insumos a la máquina(agitador) de pre mezclado					7	5		X	
<b>Pre mezclado</b>									
Activar on-of del agitador de pre mezclado					1		X		
Pre mezclado de insumos en un cilindro de 55 gl hasta 4 veces					55		X		
Desactivar on-of del agitador de pre mezclado					1		X		
Traslado de pre mezclado a la máquina de molinda					10	3		X	
<b>Molinda</b>									
Regular la válvula 3 y 4 de acuerdo a la necesidad de flujo para moler					5		X		
Activar on-of de la máquina de molinda					1		X		
Molinda de la mezcla del producto proveniente de pre mezclado del cilindro de 55 gl en un cilindro de 27.5 gl (debido al poco espacio) se repite hasta 8 veces para completar los 220 gl					100		X		
Desactivar on-of de la máquina de molinda					1		X		
Traslado a la máquina de completado en cilindros de 27.5 gl la mezcla proveniente de molinda hasta llenarla paila de completado de 220 gl previa aprobación de control de Calidad					25	3		X	
Llevar una muestra al laboratorio para control de calidad					5	30		X	
<b>Aprobación del control de calidad</b>					25			X	
<b>Completado</b>									
Activar on-of del agitador de la máquina de completado					1		X		
Completado de insumos en la maquina agitadora (solventes y aditivos restantes)					40		X		
Desactivar on-of del agitador de completado					1		X		
<b>Filtrado</b>									
Colocar los cilindros de 55 gl sobre una balanza para recepcionar el filtrado y verificar su peso					20		X		
Instalar la tela de filtrado de acuerdo a la orden del supervisor del área					5		X		
Instalar el tubo de trasvase para succionar el barniz					5		X		
Filtrar el barniz					90		X		
Activar y desactivar la llave de envasado para evitar sobre presión					5		X		
Traslado para envasado					10	3		X	
<b>Envasado</b>					20		X		
<b>Pintado</b>					40	3	X		
<b>Impresión</b>									
Traslado para solicitar las etiquetas					3	30		X	
Impresión de etiquetas					5		X		
Traslado para impresión de las etiquetas					3	30		X	
<b>Etiquetado</b>					10		X		
Traslado al almacén de productos terminados					20	35		X	
Almacén de producto terminados					0			X	
TOTAL					20	9	0	1	2
					544	148	20	12	

Fuente: Elaboración propia

(Adaptación de OIT)

### DAP proceso del barniz



### 2.4.1.1. Diagrama trayecto Actual

Señala el trayecto de insumo para su desarrollo , se explicará las operaciones de la producción de barniz desde su salida del almacén de materia prima hasta que este culminado el producto .

Figura N°21

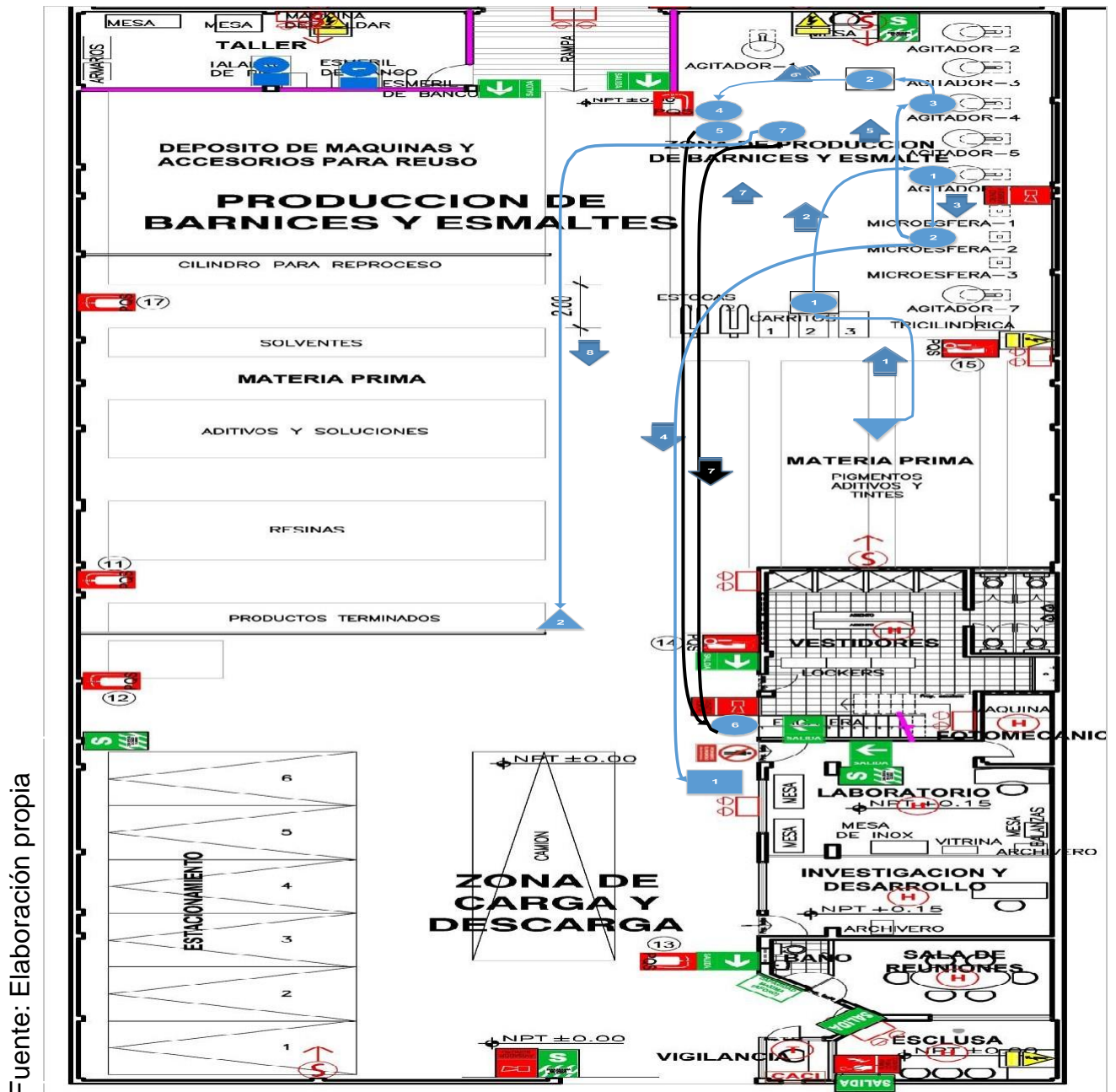


Diagrama de recorrido del área de producción de barniz litográfico antes



## **Explicación del proceso**

Se explicará sobre el proceso de fabricación del barniz que esta dividido en 10 proceso como se observa en el DAP.

## **Control y pesado**

En el pesado se le sustrae la resina, que le ayuda a brindar sus propiedades, es decir los solventes necesarios para diluir la mezcla y el pigmento de acuerdo a la cantidad establecida.

### **Pre Mezclado**

Con el cilindro de 55 Gl. Que gira con la máquina agitadora se le adjunta la resina y los aditivos secundarios.

### **Molienda**

Cuando la pre mezcla se combina con la máquina de micro esfera, para que sea molida, se llama molienda. Luego de ello se transfiere hacia la máquina agitadora para concluir el proceso.

### **Control de calidad**

Se hace la prueba de calidad, se realiza la dureza, filtración, adhesión y fineza del barniz, que tenga los requisitos de orden de productividad.

### **Completado**

Después de pasar el control de calidad, se realiza el completado donde se une los componentes industriales, consigue la mezcla, todo dura 4 minutos.

### **Filtrado**

En este sub-proceso el cilindro se sube sobre la balanza para introducir el filtrado y también para ver su peso, esto tardará un tiempo estimado de 20 minutos, luego se unen los tubos de la máquina con la bomba y así poder destilar el barniz final, este sub-proceso durará 105 minutos. Luego de ello se llevará para el envasado dónde tardará unos 10 minutos, el total del proceso dura 135 minutos.

### **Envasado**

Empieza con el llenado de barniz dentro del cilindro, en la cual se colocará zunchos al entorno de la tapa este proceso dura 20 minutos.

## **Pintado**

Se realiza el pintado del cilindro de color azul, el proceso de secado dura 40 minutos.

## **Impresión**

Un trabajador solicitara imprimir etiquetas con información técnica del barniz litográfico, esto dura 11 min.

## **Etiquetado**

El operario prepara la etiqueta con sus respectivos datos técnicos del barniz, que tardará 10 minutos para luego trasladar a productos terminados, para su respectiva venta al cliente con el tiempo de 20 minutos, todo este proceso dura 30 minutos

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 14**

<b>Resumen de bimanual</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Mano derecha</b>	<b>Mano izquierda</b>
	<b>Actual</b>	<b>Actual</b>
Pesado	6	6
Premezclado	7	7
Molienda	13	13
Filtrado	226	226
Pintado	4	4
Impresión	3	3
TOTAL	259	259

**Cuadro Resumen de bimanual**

### **2.4.1.1. Toma de tiempos (PRE-TEST)**

Tuvo una etapa de 30 días que son 9 d de junio y 21 d de julio, respetando las jornadas laborales para medir las muestras.

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 15

TOMA DE TIEMPO INICIAL- PROCESO DE BARNIZ LITOGRAFICO TRAPCO S.A.C.- JULIO 2018																																	
Empresa			RESINAS SINTETICAS Y DERIVADOS S.A												Area						PRODUCCION												
Método			PRE-TEST						POST-TEST						Proceso						PRODUCCION DE BARNIZ LITOGRAFICO												
Elaborador			Christopher Maldonado												Producto						220Galones												
N° Activ.	Descripción	N° Operarios	Tiempo observado (en minutos) por día																														Promedio
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Control/Peso	1	37	36	37	38	37	36	37	38	37	36	37	38	37	36	37	37	37	37	36	38	37	37	38	36	37	37	38	37	38	37	37
2	Premezclado	1	60	66	67	66	67	67	66	67	67	68	68	67	67	66	67	67	66	67	67	68	68	67	67	67	66	67	67	67	66	67	68
3	Molienda	1	131	131	132	132	133	132	133	132	132	133	132	133	133	132	131	132	131	132	131	132	131	131	131	132	132	133	133	132	132	132	132
5	Control de calidad	1	31	29	29	30	30	30	31	30	31	31	30	30	29	30	30	30	31	30	30	31	30	30	29	29	30	30	31	30	30	31	30
4	Completado	1	41	42	42	42	42	42	42	42	42	42	43	42	43	42	43	42	43	42	42	42	41	42	43	42	42	41	42	42	41	42	
6	Filtrado	1	135	135	134	136	135	135	135	134	136	135	134	135	135	134	135	136	135	134	135	136	134	135	135	136	135	135	135	136	135	135	135
7	Envasado	2	21	21	21	20	20	20	19	20	20	19	20	20	20	20	20	19	20	19	20	19	20	21	20	20	21	20	19	20	21	20	19
8	Pintado	1	38	40	41	41	40	41	41	40	40	39	41	40	39	40	40	39	39	40	41	40	39	40	40	39	40	40	41	40	41	40	41
9	Impresión	1	12	11	11	10	11	12	11	11	11	11	11	11	11	10	11	11	11	11	11	11	10	11	11	11	11	12	11	12	11	11	11
10	Etiquetado	1	31	29	29	30	30	30	31	30	31	31	30	30	29	30	30	30	31	30	30	31	30	30	29	29	30	30	31	30	30	31	30
Tiempo Total de ciclo (en minutos)			547	542	546	548	550	551	553	552	556	556	555	555	555	558	559	561	560	563	566	563	567	568	570	575	574	576	579	574	578	580	

Cuadro de registro de toma de tiempos 30 días junio-julio 2018

En el cuadro N° 15, se visualiza los periodos interpretados en min y duración de 30 de junio – julio, para medir el tiempo estándar se requiere deducir las muestras.

En el cuadro N° 16 se observa la muestra empleando Kanawaty. Ya terminado el proceso se medirá el tiempo del proceso

Tabla N° 16

Fuente: Elaboración propia

					TAMANO DE LA MUESTRA
N° Activ.	Descripción	$\sum x$	$\sum x^2$	$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x^2)}}{\sum x} \right)^2$	Aprox
1	Control y Pesado	1111	41157	0.50	1
2	Pre mezclado	2009	134549	0.15	1
3	Molienda	3960	522732	0.04	1
5	Control de calidad	903	27193	0.75	1
4	Completado	1259	52845	0.27	1
6	Filtrado	4050	546762	0.04	1
7	Envasado	600	12012	1.60	2
8	Pintado	1200	48016	0.53	1
9	Impresión	331	3659	3.05	3
10	Etiquetado	903	27193	0.75	1

Deducción de muestras

En el cuadro N° 17, se observa la medición de tiempo visualizado en las actividades de la sucesión de barniz , utilizando las muestras el mayor 3 veces y menor 1 vez.

**Tabla N° 17**

N° Activ.	Descripción	Numero de muestras			Promedio
		1	2	3	
1	Control y Pesado	37			37
2	Pre mezclado	67			67
3	Molienda	132			132
5	Control de calidad	30			30
4	Completado	42			42
6	Filtrado	135			135
7	Envasado	20	20		20
8	Pintado	40			40
9	Impresión	12	11	10	11
10	Etiquetado	30			30

**Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de Junio-Julio en minutos**

Para culminar se ejecuta la medición del periodo de fabricación calculado principalmente, que se multiplicara el factor valoración de cada trabajador.

**Tabla N° 18**

Calculo del tiempo estándar PRE -TREST (minutos)						
N° Activ.	Descripción	Promedio del tiempo observado	Valoración	TN	Suplementos	Tiempo estándar
1	Control y Pesado	37	0.9	33.3	0.15	38.30
2	Pre mezclado	67	0.8	53.6	0.15	61.64
3	Molienda	132	0.9	118.8	0.15	136.62
5	Control de calidad	30	0.9	27	0.14	31.05
4	Completado	42	0.9	37.8	0.15	43.47
6	Filtrado	135	0.8	108	0.16	124.20
7	Envasado	20	0.9	18	0.16	20.70
8	Pintado	40	0.9	36	0.15	41.40
9	Impresión	11	0.8	8.8	0.14	10.12
10	Etiquetado	30	0.9	27	0.15	31.05
Tiempo total para producir 220 Gl de barniz litográfico(minutos)						538.55

**Estimación de tiempo estándar del proceso de barniz litográfico (PRE-TEST)**

En la cuadro N°18, se da resultado del periodo de la fabricación de barniz.

#### 2.4.1.1. Cálculo de la capacidad teórica (PRE-TEST)

Se determina el periodo estándar, además se calcula las unidades de galones de barniz de Trapco S.A.C.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°19**

Máquina	Capacidad Teórica- especificada en la ficha técnica
Completado	390 Galones
Trituración	380Galones
Pre mezclado	368 Galones

**Cuadro de capacidad teórica**

En el cuadro N° 19, se visualiza, se elabora 368 Gl de barniz.

Se calcula las unidades que elaboran , utilizando la regla :

**Cantidad programada= Capacidad teórica X Factor de Valoración**

**Tabla N°20**

Fuente: Elaboración  
propia

Factor de Valoración	Capacidad Teórica	Unidades-Programadas
60%	368Gl.	220Gl.

**Cálculo de la capacidad programada diaria antes**

En el cuadro N° 20, se logra la capacidad programa al día 220 GL resultado de la operación teórica por la valoración de elaboración es 60%.

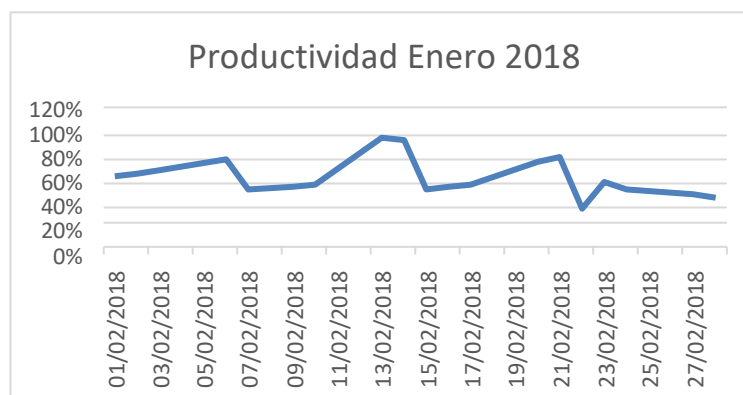
Además, con los datos adquiridos se estimara la producción que se observará en los datos enero hasta julio de 2018 Trapco S.A.C.

En el cuadro N°21, se observa los datos de eficiencia - eficacia para ubicar la producción (eficiencia - eficacia) en 22 días que resulta el 62% que quiere decir que la fabricación se está ejecutando más de la mitad.

**Tabla N°21**

APRECIACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD-TRAPCO S.A.C – ENERO 2018									
Empresa:		TRAPCO S.A.C			Método	PRE-TEST	POST-TEST		
Hecho por :		Christopher Maldonado Guevara			Desarrollo	El proceso del barniz litográfico			
Indicadores		Definición		Técnica	Herramientas		Fórmula		
Eficacia		cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficacia= (Galones Producidos)/(Galones)		
Eficiencia		Los tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficiencia= (Tiempo útil)/(Tiempo Total)		
Productividad		Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Productividad= Eficiencia x Eficacia		
Día	Eficacia	Cant Gal prod(gal.)	Cant Gal prog(gal.)	Capacidad teorica	Factor de producción (%)	Eficiencia	NºHh Emp	NºHh Prog	Productividad
01/02/2018	80%	181	220	368	0.6	81%	390	480	68%
02/02/2018	83%	185	220	368	0.6	81%	390	480	67%
03/02/2018	84%	189	220	368	0.6	83%	396	480	74%
06/02/2018	92%	199	220	368	0.6	88%	420	480	81%
07/02/2018	73%	161	220	368	0.6	75%	360	480	55%
08/02/2018	75%	165	220	368	0.6	75%	360	480	56%
09/02/2018	77%	168	220	368	0.6	75%	360	480	57%
10/02/2018	78%	172	220	368	0.6	75%	360	480	59%
13/02/2018	98%	216	220	368	0.6	100%	480	480	98%
14/02/2018	96%	212	220	368	0.6	100%	480	480	96%
15/02/2018	73%	160	220	368	0.6	75%	360	480	55%
16/02/2018	76%	168	220	368	0.6	75%	360	480	57%
17/02/2018	78%	172	220	368	0.6	75%	360	480	59%
20/02/2018	89%	196	220	368	0.6	88%	420	480	78%
21/02/2018	87%	192	220	368	0.6	94%	450	480	82%
22/02/2018	62%	136	220	368	0.6	63%	300	480	39%
23/02/2018	76%	168	220	368	0.6	80%	384	480	61%
24/02/2018	73%	160	220	368	0.6	75%	360	480	55%
27/02/2018	69%	152	220	368	0.6	74%	354	480	51%
28/02/2018	69%	152	220	368	0.6	70%	336	480	48%
	80%					80%		Productividad	65%

**Procedencia de datos de productividad PRE-TEST (enero 2018)**



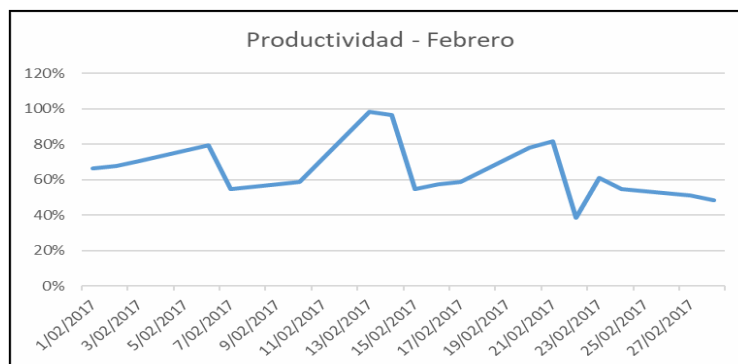
Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N°22, se observa los datos de la eficiencia - eficacia para detectar la lista de producción en 20 días que resulta el 64%.

**Tabla N°22**

APRECIACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE-TRAPCO S.A.C - FEBRERO 2018									
Empresa:		TRAPCO S.A.C			Método		PRE-TEST		
Hecho por :		Christopher Maldonado Guevara			Desarrollo		El proceso de barniz litográfico		
Indicadores		Definición		Técnica	Herramientas		Fórmula		
Eficacia		Las cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficacia= (Galones Producidos)/(Galones)		
Eficiencia		los tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficiencia= (Tiempo útil)/(Tiempo Total)		
Productividad		Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Productividad= Eficiencia x Eficacia		
Día	Eficacia	Cant Gal prod (gal.)	Cant Gal prog (gal.)	Capacidad teorica	Factor de produccion (%)	Eficiencia	N°Hh Emp	N°Hh Prog	Productividad
01/02/2018	82%	181	220	368	0.6	81%	390	480	66%
02/02/2018	84%	185	220	368	0.6	81%	390	480	68%
03/02/2018	85%	189	220	368	0.6	83%	396	480	71%
06/02/2018	91%	200	220	368	0.6	88%	420	480	80%
07/02/2018	73%	161	220	368	0.6	75%	360	480	55%
08/02/2018	75%	165	220	368	0.6	75%	360	480	56%
09/02/2018	77%	168	220	368	0.6	75%	360	480	57%
10/02/2018	78%	172	220	368	0.6	75%	360	480	59%
13/02/2018	98%	216	220	368	0.6	100%	480	480	98%
14/02/2018	96%	212	220	368	0.6	100%	480	480	96%
15/02/2018	73%	160	220	368	0.6	75%	360	480	55%
16/02/2018	76%	168	220	368	0.6	75%	360	480	57%
17/02/2018	78%	172	220	368	0.6	75%	360	480	59%
20/02/2018	89%	196	220	368	0.6	88%	420	480	78%
21/02/2018	87%	192	220	368	0.6	94%	450	480	82%
22/02/2018	62%	136	220	368	0.6	63%	300	480	39%
23/02/2018	76%	168	220	368	0.6	80%	384	480	61%
24/02/2018	73%	160	220	368	0.6	75%	360	480	55%
27/02/2018	69%	152	220	368	0.6	74%	354	480	51%
28/02/2018	69%	152	220	368	0.6	70%	336	480	48%
80%						80%	Productividad 64%		

**Base de datos de productividad PRE-TEST (febrero 2018)**



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N°23, se observa los datos de eficiencia (Hh empleadas/programadas) eficacia (Galones producidos / programados) para ubicar la productividad en 23 días que resulta el 64%.

**Tabla N°23**

APRECIACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE-TRAPCO S.A.C - MARZO 2018									
Empresa:		TRAPCO S.A.C			Método	PRE-TEST		POST-TEST	
Hecho por :		Christopher Maldonado Guevara			Desarrollo	El proceso de barniz litográfico			
Indicadores		Definición		Técnica	Herramientas		Fórmula		
Eficacia		cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficacia= (Galones Producidos)/(Galones)		
Eficiencia		tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficiencia= (Tiempo util)/(Tiempo Total)		
Productividad		Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Productividad= Eficiencia x Eficacia		
Día	Eficacia	Cant Gal prod (gal.)	Cant Gal prog (gal.)	Capacidad teorica	Factor de produccion (%)	Eficiencia	NºHh Emp	NºHh Prog	Productividad
01/03/2018	88%	197	220	368	0.6	89%	731	480	79%
02/03/2018	89%	193	220	368	0.6	90%	721	480	77%
03/03/2018	86%	189	220	368	0.6	76%	761	480	58%
06/03/2018	85%	185	220	368	0.6	74%	762	480	59%
07/03/2018	84%	181	220	368	0.6	89%	481	480	97%
08/03/2018	83%	177	220	368	0.6	87%	421	480	77%
09/03/2018	82%	173	220	368	0.6	78%	787	480	61%
10/03/2018	81%	169	220	368	0.6	74%	360	480	56%
13/03/2018	75%	165	220	368	0.6	76%	366	480	58%
14/03/2018	87%	161	220	368	0.6	88%	420	480	76%
15/03/2018	89%	157	220	368	0.6	89%	426	480	79%
16/03/2018	80%	153	220	368	0.6	80%	384	480	64%
17/03/2018	78%	149	220	368	0.6	75%	360	480	59%
20/03/2018	76%	145	220	368	0.6	76%	366	480	58%
21/03/2018	91%	141	220	368	0.6	94%	450	480	85%
22/03/2018	58%	137	220	368	0.6	63%	300	480	36%
23/03/2018	76%	133	220	368	0.6	75%	360	480	57%
24/03/2018	76%	129	220	368	0.6	76%	366	480	58%
27/03/2018	76%	125	220	368	0.6	75%	360	480	57%
28/03/2018	78%	172	220	368	0.6	75%	360	480	59%
29/03/2018	82%	180	220	368	0.6	78%	372	480	63%
30/03/2018	80%	176	220	368	0.6	75%	360	480	60%
31/03/2018	73%	160	220	368	0.6	75%	360	480	55%
	80%					80%		Productividad	64%

**Productividad PRE-TEST (marzo 2018)**

Fuente: Elaboración propia



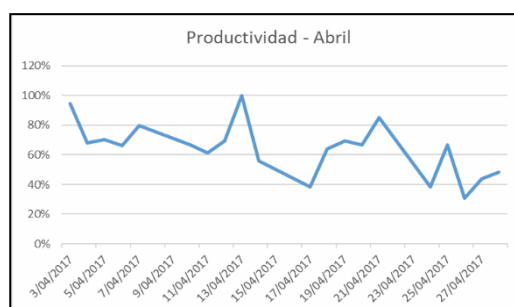
En la cuadro N°24, se observa los datos de la eficiencia (Hh empleadas/programadas) eficacia (Galones producidos/programados) para ubicar la productividad en 20 días que resulta el 64%.

**Tabla N°24**

APRECIACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE-TRAPCO S.A.C - ABRIL 2018									
Empresa:		TRAPCO S.A.C			Método	PRE-TEST	POST-TEST		
Hecho por :		Christopher Maldonado Guevara			Desarrollo	El proceso de barniz litografico			
Indicadores		Definición		Técnica	Herramientas		Fórmula		
Eficacia		Cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficacia= (Galones Producidos)/(Galones)		
Eficiencia		tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficiencia= (Tiempo util)/(Tiempo Total)		
Productividad		Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Productividad= Eficiencia x Eficacia		
Día	Eficacia	Cant Gal prod(gal.)	Cant Gal prog(gal.)	Capacidad teórica	actor de produccion(%)	Eficiencia	NºHh Emp	NºHh Prog	Productividad
03/04/2018	36%	207	220	368	0.6	99%	479	480	96%
04/04/2018	85%	185	220	368	0.6	82%	391	480	69%
05/04/2018	86%	186	220	368	0.6	84%	967	480	72%
06/04/2018	83%	181	220	368	0.6	82%	332	480	67%
07/04/2018	92%	201	220	368	0.6	89%	421	480	81%
10/04/2018	85%	185	220	368	0.6	81%	384	480	68%
11/04/2018	83%	181	220	368	0.6	76%	360	480	62%
12/04/2018	86%	187	220	368	0.6	82%	336	480	70%
13/04/2018	100%	220	220	368	0.6	100%	312	480	100%
14/04/2018	75%	164	220	368	0.6	75%	288	480	57%
17/04/2018	62%	136	220	368	0.6	63%	264	480	34%
18/04/2018	80%	176	220	368	0.6	80%	240	480	65%
19/04/2018	85%	188	220	368	0.6	81%	216	480	59%
20/04/2018	84%	184	220	368	0.6	80%	192	480	68%
21/04/2018	91%	200	220	368	0.6	94%	168	480	86%
24/04/2018	62%	136	220	368	0.6	63%	144	480	39%
25/04/2018	84%	184	220	368	0.6	80%	120	480	68%
26/04/2018	55%	120	220	368	0.6	56%	96	480	32%
27/04/2018	64%	140	220	368	0.6	69%	72	480	45%
28/04/2018	69%	152	220	368	0.6	70%	336	480	49%
	80%					79%		Productividad	64%

Fuente: Elaboración propia

**Productividad PRE-TEST (abril 2018)**

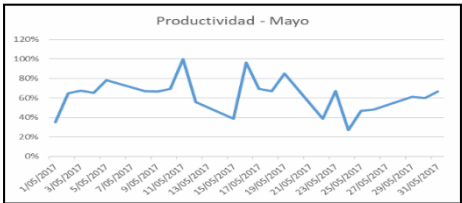


En el cuadro N°25, se visualiza los datos de eficiencia - eficacia para ubicar la producción 23 días que resulta el 63%. Aplicar

Tabla N°25

APRECIACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE-TRAPCO S.A.C - MAYO 2018									
Empresa:		TRAPCO S.A.C			Método	PRE-TEST	POST-TEST		
Hecho por :		Christopher Maldonado Guevara			Desarrollo	El proceso de barniz litográfico			
Indicadores		Definición		Técnica	Herramientas		Fórmula		
Eficacia		cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficacia= (Galones Producidos)/(Galones)		
Eficiencia		tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficiencia= (Tiempo util)/(Tiempo Total)		
Productividad		Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Productividad= Eficiencia x Eficacia		
Día	Eficacia	Cant Gal prod(gal.)	Cant Gal prog(gal.)	Capacidad teórica	actor de produccion(%)	Eficiencia	NºHh Emp	NºHh Prog	Productividad
01/05/2018	57%	125	220	369	0.6	64%	301	480	36%
02/05/2018	85%	185	220	368	0.6	79%	373	480	66%
03/05/2018	86%	189	220	368	0.6	80%	379	480	68%
04/05/2018	83%	181	220	368	0.6	81%	385	480	66%
05/05/2018	92%	199	220	368	0.6	87%	415	480	79%
08/05/2018	85%	185	220	368	0.6	81%	385	480	68%
09/05/2018	83%	181	220	368	0.6	82%	391	480	69%
10/05/2018	86%	189	220	368	0.6	81%	392	480	67%
11/05/2018	100%	220	220	368	0.6	100%	481	480	100%
12/05/2018	75%	165	220	368	0.6	75%	360	480	57%
15/05/2018	62%	136	220	368	0.6	63%	300	480	40%
16/05/2018	96%	212	220	368	0.6	100%	480	480	97%
17/05/2018	85%	188	220	368	0.6	81%	390	480	70%
18/05/2018	84%	184	220	368	0.6	80%	384	480	68%
19/05/2018	91%	200	220	368	0.6	94%	450	480	86%
22/05/2018	62%	136	220	368	0.6	63%	300	480	39%
23/05/2018	84%	184	220	368	0.6	80%	384	480	67%
24/05/2018	55%	120	220	368	0.6	50%	240	480	27%
25/05/2018	71%	156	220	368	0.6	66%	318	480	47%
26/05/2018	69%	152	220	368	0.6	70%	336	480	48%
29/05/2018	82%	180	220	368	0.6	75%	360	480	61%
30/05/2018	80%	176	220	368	0.6	75%	360	480	60%
31/05/2018	82%	180	220	368	0.6	81%	390	480	66%
	78%					78%		Productividad	63%

Productividad PRE-TEST (mayo 2018)



En la tabla N°26, se visualiza los datos de eficiencia - eficacia para ubicar la producción 22 días que resulta el 63%.

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°26

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE BARNIZ LITOGRAFICO – TRAPCO S.A.C - JUNIO 2018									
Empresa:		TRAPCO S.A.C			Método	PRE-TEST	POST-TEST		
Elaborado por :		Christopher Maldonado Guevara			Proceso	Proceso de barniz litografico			
Indicador		Descripción		Técnica	Instrumento		Fórmula		
Eficiencia		Generada de acuerdo a los tiempos útiles		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficiencia= (Tiempo util)/(Tiempo Total)		
		y los tiempos totales							
Eficacia		Generada de acuerdo a las cantidades producidas y las estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficacia= (Galones Producidos)/(Galones programadas)		
Productividad		Productividad inicial sin implementar		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Productividad= Eficiencia x Eficacia		
		Mejoras							
Día	Eficacia	Cant Gal prod(gal.)	Cant Gal prog(gal.)	Capacidad teorica	Factor de produccion(%)	Eficiencia	NºHh Emp	NºHh Prog	Productividad
01/06/2018	78%	172	220	368	0.6	78%	372	480	61%
02/06/2018	89%	196	220	368	0.6	88%	420	480	78%
05/06/2018	87%	192	220	368	0.6	78%	372	480	68%
06/06/2018	91%	200	220	368	0.6	90%	432	480	82%
07/06/2018	89%	196	220	368	0.6	88%	420	480	78%
08/06/2018	82%	180	220	368	0.6	75%	360	480	61%
09/06/2018	64%	140	220	368	0.6	63%	300	480	40%
12/06/2018	82%	180	220	368	0.6	75%	360	480	61%
13/06/2018	62%	136	220	368	0.6	63%	300	480	39%
14/06/2018	82%	180	220	368	0.6	75%	360	480	61%
15/06/2018	89%	196	220	368	0.6	88%	420	480	78%
16/06/2018	80%	176	220	368	0.6	80%	384	480	64%
19/06/2018	85%	188	220	368	0.6	81%	390	480	69%
20/06/2018	84%	184	220	368	0.6	80%	384	480	67%
21/06/2018	91%	200	220	368	0.6	94%	450	480	85%
22/06/2018	62%	136	220	368	0.6	63%	300	480	39%
23/06/2018	89%	196	220	368	0.6	91%	438	480	81%
26/06/2018	87%	192	220	368	0.6	90%	432	480	79%
27/06/2018	64%	140	220	368	0.6	75%	360	480	48%
28/06/2018	69%	152	220	368	0.6	70%	336	480	48%
29/06/2018	76%	168	220	368	0.6	75%	360	480	57%
30/06/2018	78%	172	220	368	0.6	75%	360	480	59%
	80%					79%		Productividad	63%

Productividad PRE-TEST (junio 2018)



En el cuadro N° 27, observa los datos de la eficiencia - eficacia para ubicar la producción en 21 días que resulta el 63%.

Tabla N°27

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE BARNIZ LITOGRAFICO – TRAPCO S.A.C - JULIO 2018									
Empresa:		TRAPCO S.A.C			Método	PRE-TEST		POST-TEST	
Elaborado por :		Christopher Maldonado Guevara			Proceso	Proceso de barniz litografico			
Indicador		Descripción		Técnica	Instrumento		Fórmula		
Eficiencia		Generada de acuerdo a los tiempos útiles y		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficiencia= (Tiempo util)/(Tiempo Total)		
		los tiempos totales							
Eficacia		Generada de acuerdo a las cantidades producidas y las estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficacia= (Galones Producidos)/(Galones programadas)		
Productividad		Productividad inicial sin implementar		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Productividad= Eficiencia x Eficacia		
		Mejoras							
Día	Eficacia	Cant Gal prod(gal.)	Cant Gal prog(gal.)	Capacidad teorica	Factor de produccion(%)	Eficiencia	NºHh Emp	NºHh Prog	Productividad
03/07/2018	89%	196	220	368	0.6	88%	420	480	78%
04/07/2018	89%	196	220	368	0.6	88%	420	480	78%
05/07/2018	82%	180	220	368	0.6	75%	360	480	61%
06/07/2018	64%	140	220	368	0.6	63%	300	480	40%
07/07/2018	91%	200	220	368	0.6	88%	420	480	80%
10/07/2018	84%	184	220	368	0.6	80%	384	480	67%
11/07/2018	75%	164	220	368	0.6	75%	360	480	56%
12/07/2018	76%	168	220	368	0.6	75%	360	480	57%
13/07/2018	100%	220	220	368	0.6	100%	480	480	100%
14/07/2018	75%	164	220	368	0.6	75%	360	480	56%
17/07/2018	62%	136	220	368	0.6	63%	300	480	39%
18/07/2018	80%	176	220	368	0.6	80%	384	480	64%
19/07/2018	85%	188	220	368	0.6	81%	390	480	69%
20/07/2018	78%	172	220	368	0.6	75%	360	480	59%
21/07/2018	87%	192	220	368	0.6	88%	420	480	76%
24/07/2018	62%	136	220	368	0.6	63%	300	480	39%
25/07/2018	84%	184	220	368	0.6	80%	384	480	67%
26/07/2018	55%	120	220	368	0.6	63%	300	480	34%
27/07/2018	55%	120	220	368	0.6	63%	300	480	34%
28/07/2018	95%	208	220	368	0.6	100%	480	480	95%
31/07/2018	96%	212	220	368	0.6	100%	480	480	96%
	79%					79%		Productividad	63%

Productividad PRE-TEST (julio 2018)



Fuente: Elaboración propia

## Estudios de variable dependiente

Muestra el análisis antes de implementar 30 lots de fabricación de barniz, que se observa la producción durante la eficiencia - eficacia.

**Tabla N° 28**

ANTES							
N°	Gal. REPORTADOS	GAL. Planificados	Horas Hombre empleadas (minutos)	Horas planificados	Eficiencia Antes	Eficacia Antes	Productividad Antes
1	186	220	385	480	81.00%	85.00%	68%
2	201	220	456	480	95.00%	92.00%	86%
3	137	220	301	480	64.00%	63.00%	40%
4	197	220	431	480	81.00%	90.00%	82%
5	193	220	433	480	94.00%	85.00%	80%
6	141	220	361	480	63.00%	92.00%	49%
7	153	220	337	480	80.00%	63.00%	49%
8	169	220	361	480	94.00%	90.00%	58%
9	173	220	361	480	63.00%	85.00%	57%
10	183	220	421	480	80.00%	92.00%	79%
11	201	220	421	480	94.00%	63.00%	79%
12	201	220	361	480	63.00%	90.00%	62%
13	186	220	301	480	80.00%	85.00%	41%
14	211	220	421	480	94.00%	92.00%	82%
15	181	220	385	480	63.00%	63.00%	68%
16	183	220	361	480	80.00%	90.00%	57%
17	219	220	361	480	94.00%	76.00%	58%
18	211	220	481	480	63.00%	100.00%	100%
19	181	220	361	480	80.00%	63.00%	57%
20	220	220	301	480	94.00%	90.00%	40%
21	193	220	385	480	63.00%	76.00%	65%
22	200	220	391	480	80.00%	100.00%	69%
23	211	220	361	480	94.00%	63.00%	60%
24	181	220	421	480	63.00%	90.00%	77%
25	193	220	31	480	80.00%	76.00%	40%
26	225	220	301	480	94.00%	100.00%	68%
27	183	220	301	480	63.00%	63.00%	35%
28	181	220	299	480	80.00%	90.00%	35%
29	201	220	481	480	94.00%	76.00%	97%
30	186	220	481	480	63.00%	100.00%	98%
PROMEDIO					80%	79%	65%

Fuente: Elaboración propia

### Eficiencia, Eficacia y Productividad Antes

En el cuadro N°28 se observa que la productividad es en 30 días (junio- julio) antes de la ejecución, eficiencia lograda 79% y productividad media 65%.

### 2.5.1.6. Estadísticas de las causas que perjudica la baja productividad

Manifestamos, estudio Pareto donde se muestran en el estudio inicial (Tabla N°6), corresponde al grupo A-B perjudica la disminución de la fabricación con 86. 84% observados en enero hasta julio del 2018 de acuerdo con los métodos improductivos (P8) tiempos no estandarizados (P7) no se demuestran datos de dichas dificultades, a la vez se busca solucionar la implementación de estudio del trabajo.

**Tabla N° 29**

Fuente: Elaboración propia

Item	DETALLE	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO	
P8	Métodos ineficaces de trabajo	8	8	21.05%	21.05%	A
P6	Exceso de sobretiempos	7	15	18.42%	39.47%	
P7	Tiempos no estandarizados	6	21	15.79%	55.26%	B
P1	Productos Defectuosos	5	26	13.16%	68.42%	
P3	Horas de máquinas paradas	4	30	10.53%	78.95%	
P2	Desabastecimiento de materiales	3	33	7.89%	86.84%	
P9	Mala distribución de planta	2	35	5.26%	92.11%	C
P5	Falta de capacitación	2	37	5.26%	97.37%	
P4	Piezas Antiguas	1	38	2.63%	100.00%	
TOTAL		38				

### **Análisis Pareto de Causas de baja productividad**

#### **Exceso de sobre tiempos**

Las horas es una guía para observar y establecer zonas decisivas productivas, se enfoca en los procesos de mejorar y evadir cuellos de botella y incumplimiento del producto finalizado.

En la tabla N° 30 se especifica hora extras mensuales del procesamiento del barniz de enero hasta julio del 2017 , para realizar el estudio de horas maquinas paradas y así poder mejorar la producción del barniz.



Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 30**

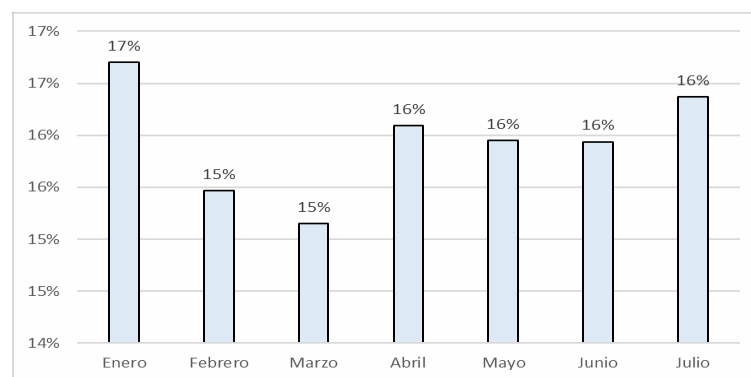
Meses	Horas-Totales	Horas-extras	% Horas de Extras
31/01/18	176	28.39	16%
28/02/18	160	25.75	14%
31/03/18	184	26.88	14%
30/04/18	160	24.75	17%
31/05/18	184	28.35	17%
30/05/18	176	27.05	17%
31/06/18	168	26.5	17%

### Estimación de horas extras mensual (enero-julio 2018)

En el grafico N° 22 se observa el porcentaje de horas al mes de productividad de barniz .

**Figura N°22**

Fuente: Elaboración propia



### Estimación de horas extras (enero – julio2018)

Es importante tener en cuenta el análisis de la compañía, los productos imperfectos que resultan de la elaboración del barniz.

El resultado de las deficiencias es fundamental poder visualizar y establecer los sectores críticos del proceso de productividad para mejorar y prevenir cuellos de botella y retraso en las venta de productos.

Los sobrecostos de la no gestión que suceden en el proceso de productividad que baja notablemente en las actividades anuales. En la compañía el aumento de las es de interés para el incremento en transposición de nuevas tecnologías y clima organizacional.

En la tabla N°31 ,se especifica los defectos mensuales de la elaboración de barniz enero hasta julio 2018; se centra en el análisis de defectos para optimar la producción del barniz .

$$\% \text{ DE DEFECTOS} = \frac{\text{CANTIDAD DE DEFECTOS}}{\text{CANTIDAD UNIDADES PRODUCIDAS}} \times 100$$

Porcentaje de defectos es igual a la cantidad de defectos las unidades producidas multiplicado por el %.

En el cuadro N°31 se visualiza los % defectuosos por mes del desarrollo del barniz..

Fuente: Elaboración propia

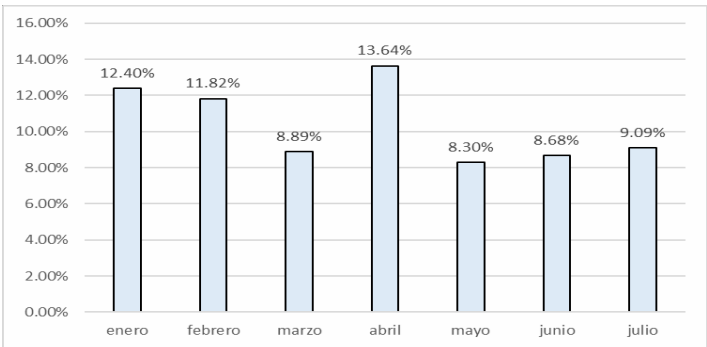
**Tabla N°31**

Mes	Galones-producidos	defectos	% de defectos
31/01/18	4840	601	11.40%
28/02/18	4400	521	10.82%
31/03/18	5060	451	7.89%
30/04/18	4400	601	14.64%
31/05/18	5060	421	7.30%
30/05/18	4840	422	7.68%
31/06/18	4840	439	8.09%

**Estimación productos defectuosos (enero- julio 2018)**

En el grafico N° 23 se observa de los porcentajes defectuosos de los meses de la elaboración de barniz.

**Figura N° 23**



Fuente: Elaboración propia

**Estimación de productos defectuosos**



Se considera el resultado de las horas maquinas paradas por deterioro.  
Las horas de máquinas paradas es un indicativo para establecer las áreas de productividad y donde se enfocarían los esfuerzos para prevenir cuellos de botella.

En efecto los sobre costos traen mal régimen de abastecimiento que suceden en el proceso de producción que se disminuye las utilidades anuales de la compañía.

En el cuadro N°32 se precisa el % de horas pendientes mensuales de fabricación de barniz de enero hasta julio del 2018, se centra en las causas de horas maquinas sin funcionamiento y emplear mejoras en la producción de barniz.

Se considero esta fórmula para calcular el porcentaje de horas de las maquinas sin funcionamiento.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Horas totales} - \text{Horas paradas maquinas}}{\text{Horas totales}}$$

Se visualiza, en el cuadro N°32 el % de horas pendientes de los meses de desarrollo productivo del barniz.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°32**

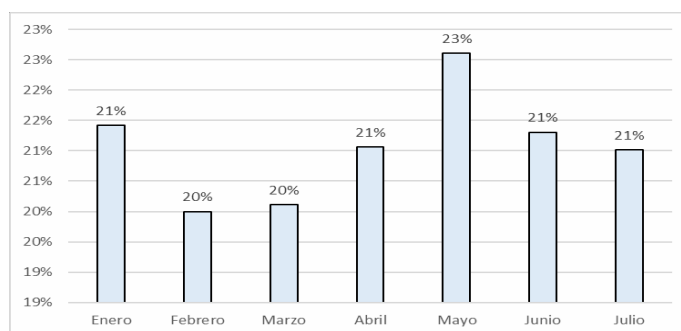
Mes	Total de horas	Horas maquinas-Paradas	% de horas paradas
31/01/18	177	37.8	22%
28/02/18	161	31	21%
31/03/18	181	36	21%
30/04/18	162	33.8	22%
31/05/18	187	41.5	24%
30/06/18	177	37.4	22%
31/06/18	169	35.2	22%

### **Estimación de horas paradas mensual**

Se visualiza en la figura N° 24 el porcentaje de horas paradas de elaboración de barniz.

Fuente: Elaboración propia

**Figura N°24**



### Estimación de horas de máquinas paradas (enero-julio 2018)

Se observa la recopilación de las causas de las horas paradas, conforme la información recogida que se produce por tres motivos:

**-Por mantenimiento.** Se ejecuta por los fallos mostrados en las maquinas por distintos motivos son la des calibración de la coordenada, obstrucción del tubo de filtrado, vigilancia de faja de la máquina de premezclado, Lavado en las pailas, sostenimiento de Montacargas y Estoca.

En el cuadro N°33 se visualiza el % de hora por mantenimiento de los meses en el desarrollo de producción de barniz.

**Tabla N°33**

Meses	Horas establecidas	Horas paradas por manteamiento	%Horas Paradas
31/01/18	177	17.3	10%
28/02/18	161	18.1	11%
31/03/18	185	17.8	12%
30/04/18	161	13.2	10%
31/05/18	185	21.8	11%
30/05/18	177	15.3	10%
31/06/18	169	17	11%

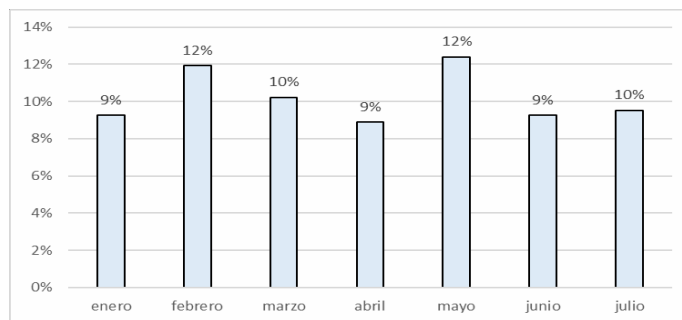
Fuente: Elaboración propia

### Estimación de horas paradas por mantenimiento

En la figura N° 25 se visualiza el % de horas pendientes por sostenimiento de elaboración del barniz.

Fuente: Elaboración propia

**Figura N°25**

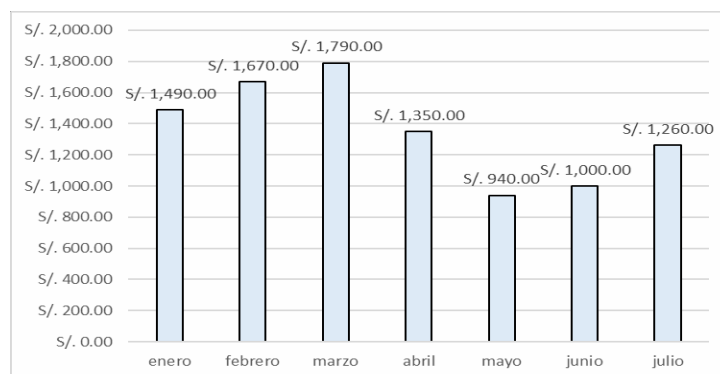


**Estimación de horas de máquinas paradas por mantenimiento**

**Costo por sostenimiento de maquinaria y equipos:** Se considera el registro de costos que se realizan en el mantenimiento de los equipos.

**Figura N°26**

Fuente: Elaboración propia



**Coste maquinaria y equipos**

**Retraso en abastecimiento:** Se realiza, no se plantea un rango contra tiempo, se ve en la obligación a detener la fabricación por carencia de materia prima al comienzo del trayecto.

En el cuadro N°34 se especifica el % de horas pendientes por retraso del suministro de elaboración de barniz.

Fuente: Elaboración propia

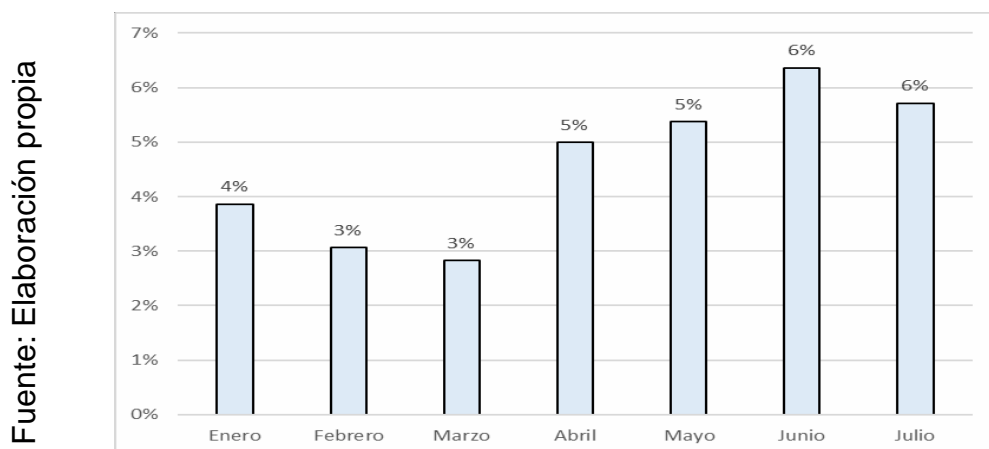
**Tabla N° 34**

Mes	TOTAL DE HORAS	Horas paradas por demora en abastecimiento	% de horas paradas por demora en Abastecimiento
31/01/18	177	5.8	5%
28/02/18	167	5.9	4%
31/03/18	185	4.2	4%
30/04/18	161	8	4%
31/05/18	185	8.9	6%
30/05/18	177	11.2	7%
31/06/18	167	8.6	4%

### Estimación de horas de paradas por demora en abastecimiento

En el grafico N° 26 se observa las horas pendientes por demora en aprovisionamiento de elaboración del barniz.

**Figura N°27**



### Estimación de horas pendientes por demora en abastecimiento

**-Reprocesos por equivocación de los empleadores.** – Se origina faltas en la representación de barniz, ya que a menudo los trabajadores no tienen a una persona quien los supervise que revise los insumos que se utiliza para la elaboración del barniz.

En el cuadro N°35 se precisa el % de horas pendientes mensuales por reproceso.

**Tabla N° 35**

Fuente: Elaboración propia

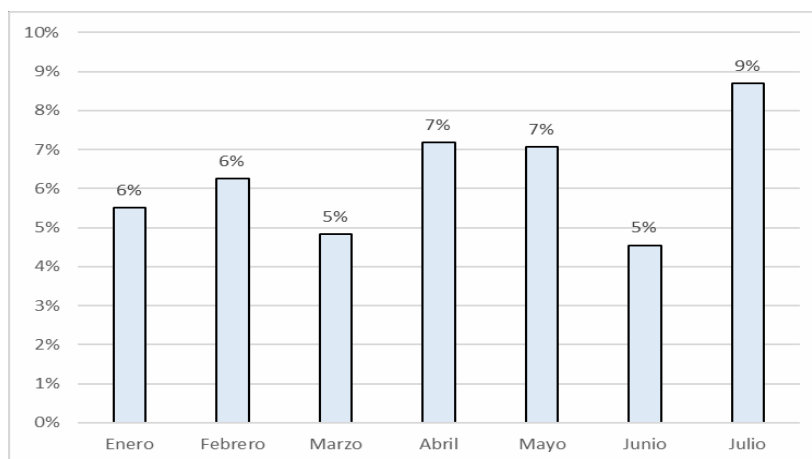
Mes	Total de horas	Horas paradas por re-procesos	porcentaje Horas de maquina parada por reproceso
31/01/18	177	8.8	9%
28/02/18	161	11	7%
31/03/18	185	8.7	4%
30/04/18	161	10.6	6%
31/05/18	185	14	8%
30/05/18	177	9	6%
31/06/18	169	13.7	8%

### Estimación de horas de máquinas paradas por reproceso

En el grafico N° 28 se visualiza el porcentaje de horas paradas de reproceso de elaboración del barniz.

**Figura N°28**

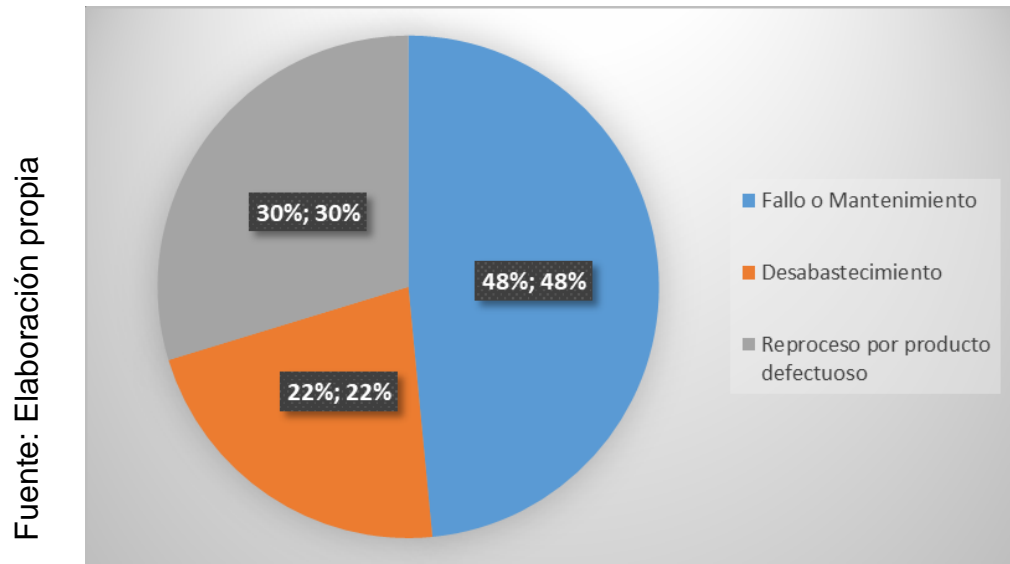
Fuente: Elaboración propia



### Porcentaje de horas de máquinas paradas por reproceso

En el gráfico N°29, se visualiza las causas de máquinas detenidas , que se dividen en falló o manteamiento : 48% desabastecimiento con 22% de productos defectuosos y por reprocesos de productos defectuosos.

**Figura N°29**



**Total de causas de máquinas paradas**

### **2.7.2 Propuesta de Mejora**

Plantea soluciones efectivas a las causas de análisis que están ocasionando disminución de producción que causa impacto en la productividad, aumentar de acuerdo al diagrama de Gantt.

Tabla N°36

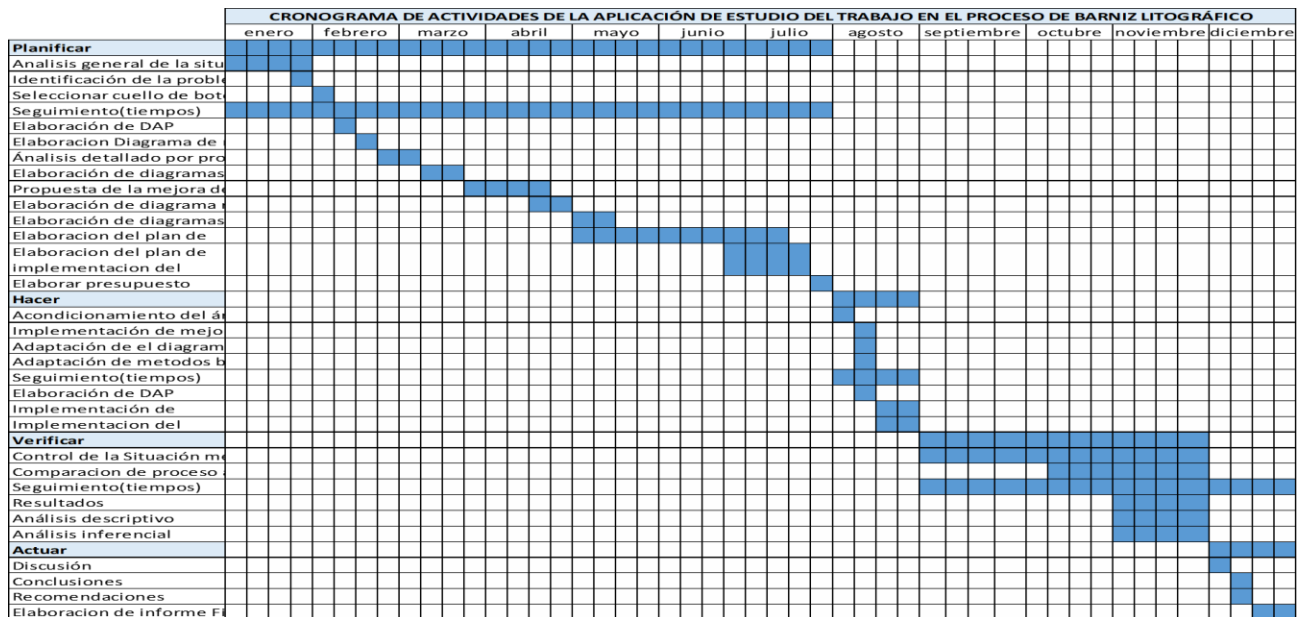
Fuente: Elaboración propia	Causas	ESTUDIO DEL TRABAJO	Alternativa de Solución
	Procesos Improductivos de trabajo		Estudio de Procesos
	Excedente de Sobretiempos		Medición del trabajo
	Tiempo No STANDARIZADOS		Medición del trabajo
	Productos terminado imperfectos		Aseguramiento de Calidad (Codigo Qr)
	Horas de Máquinas Paradas		Procedimiento de Mantenimiento Preventivo
	Desabastecimiento de Materiales		Observación de Inventarios

### Opciones de Solución de los principales motivos de la disminución de la productividad

En el cuadro N°36 se observa los motivos importantes que ocasionan la disminución productiva de Trapco S.A.C , se visualiza en el esquema Ishikawa (Figura 4)

En la Tabla N°37, se observa la etapa que se realizan las actividades de implementación. de acuerdo al cronograma de actividades por un rango de 12 meses para el estudio de la elaboración de barniz litográfico .

**Tabla N°37**



Fuente: Elaboración propia

### Cronograma de actividades para poder implementar

En la tabla N° 37, se observa actividades planteadas en el cronograma (Gantt), se requerirá una inversión para su mejora, ya que en la cuadro de presupuesto se conoce la inversión para aumentar la productividad de Trapco S.A.C.



**Tabla N°38**

ÁREA	Actividad	Costo Material	Costo Horas Hombre
Área de Producción	Evaluación inicial	S/. 200.00	S/. 250.00
	Identificación del problema	S/. 100.00	S/. 200.00
	Toma de tiempos	S/. 150.00	S/. 180.00
	Elaboración del Plan de propuesta	S/. 600.00	S/. 200.00
	Elaboración del <u>Dap</u>	S/. 150.00	S/. 300.00
	Acondicionamiento del área	S/. 1,000.00	S/. 471.00
	Implementación de mejora por proceso(Adquisición de equipos y maquinas semiautomáticas, nuevos métodos de trabajo, Reducción de tiempos Improductivos).	S/. 11,000.00	S/. 1,400.00
	Implementación de Diagrama de Recorrido(reubicación de máquinas , montaje y anclaje)	S/. 4,000.00	S/. 300.00
	Implementación de Diagramas bimanuales(Redución de operaciones y mejorar métodos de trabajo)	S/. 600.00	S/. 300.00
	Implementación del plan de mantenimiento Preventivo	S/. 3,000.00	S/. 400.00
	Implementación del código Qr	S/. 200.00	S/. 200.00
	Control de la situación mejorada	S/. 100.00	S/. 300.00
	Subtotal	S/. 21,100.00	S/. 4,501.00
Presupuesto De inversión		S/. 25,601.00	

**Presupuesto de inversión de la aplicación de estudio del trabajo**

En el cuadro N° 38, establece un presupuesto de 25,601 soles para el análisis del trabajo de la empresa.

### 2.7.3. Implementación de la Propuesta

En el cuadro N°39 se inicia con el esquema de estudio que examinará el periodo del trayecto para establecer tareas que no suman a la producción.

Tabla N°39

Diagrama de Análisis de Proceso (DAP) de fabricación de barniz litográfico									
Actividad: Proceso de barniz litográfico				Símbolo	Cantidad Presente	Cantidad Mejorada			
Método:	Presente	Mejorado		operación	21				
Elaborado por: CHRISTOPHER MALDONADO GUEVARA				transporte	6				
Lugar: Área de producción de Barniz				espera	0				
Comentarios:				inspección	1				
				almacén	2				
				Total	30				
				Tiempo	320 min				
				M.cobra	5				
				Material	220 gl				
Descripción de las actividades				símbolo	tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Valor		
Almacén de materia prima (Insumos)					0		SI	No	
<b>Pesado</b>									
Traslado de Insumos a pesado(resinas,solventes,aditivos y pigmentos)					6	3			X
Control y Pesado de Insumos					7		X		
Traslado de Insumos a la máquina de pre mezclado					4	5			X
<b>Pre mezclado</b>									
Activar on-of del agitador de pre mezclado					2		X		
Pre mezclado de Insumos en la paila de 220 gl					32		X		
Desactivar on-of del agitador de pre mezclado					2		X		
Abrir la válvula 1, 2 y 3 del tanque de pre mezclado					5		X		
<b>Molienda</b>									
Activar on-of de la bomba de alimentador a la tolva de molienda					1		X		
Regular la válvula 3 y 4 de acuerdo a la necesidad de flujo para moler					5		X		
Activar on-of de la máquina de molienda					1		X		
Molienda de la mezcla del producto proveniente de pre mezclado					65		X		
Activar on-of de la bomba de trasvase cuando el producto molido llegue a la línea roja					1		X		
Desactivar on-of de la bomba de trasvase cuando el producto molido baja a la línea verde					1		X		
Traslado a la máquina de completado la mezcla proveniente de molienda previa aprobación en cilindros de 55 gl hasta completar los 220 gl con un montacargas					10	3			X
Llevar una muestra al laboratorio para control de calidad					5	30			X
Control del control de calidad					15				X
<b>Completado</b>									
Activar on-of del agitador de la máquina de completado					1		X		
Completado de Insumos restantes(solventes y aditivos)					40		X		
Desactivar on-of del agitador de completado					1		X		
<b>Filtrado</b>									
Colocar los cilindros de 55 gl sobre las balanzas para recepcionar el filtrado y verificar su Peso					6		X		
Instalar la tela de filtrado de acuerdo a la orden del supervisor del área					5		X		
Instalar el tubo de trasvase para succionar el barniz					5		X		
Filtrar el barniz					45		X		
Activar y desactivar la llave de envasado para evitar sobre presión					5		X		
Traslado para envasado					10	3			X
<b>Envasado</b>									
Envasado					20		X		
<b>Etiquetado</b>									
Etiquetado					10		X		
Traslado al almacén de productos terminados					10	35			X
Almacén de producto terminados					0				X
TOTAL					21	6	0	1	2
					320	79	21	9	

#### DAP después

$$\text{Índice de actividades AV} = \frac{260}{320}$$



81% Actividades que agregan Valor

### 2.7.3.1. Implementación del diagrama de recorrido

Se observa el recorrido de las personas y material para fabricación barniz .

Figura N° 29

Fuente: Elaboración propia

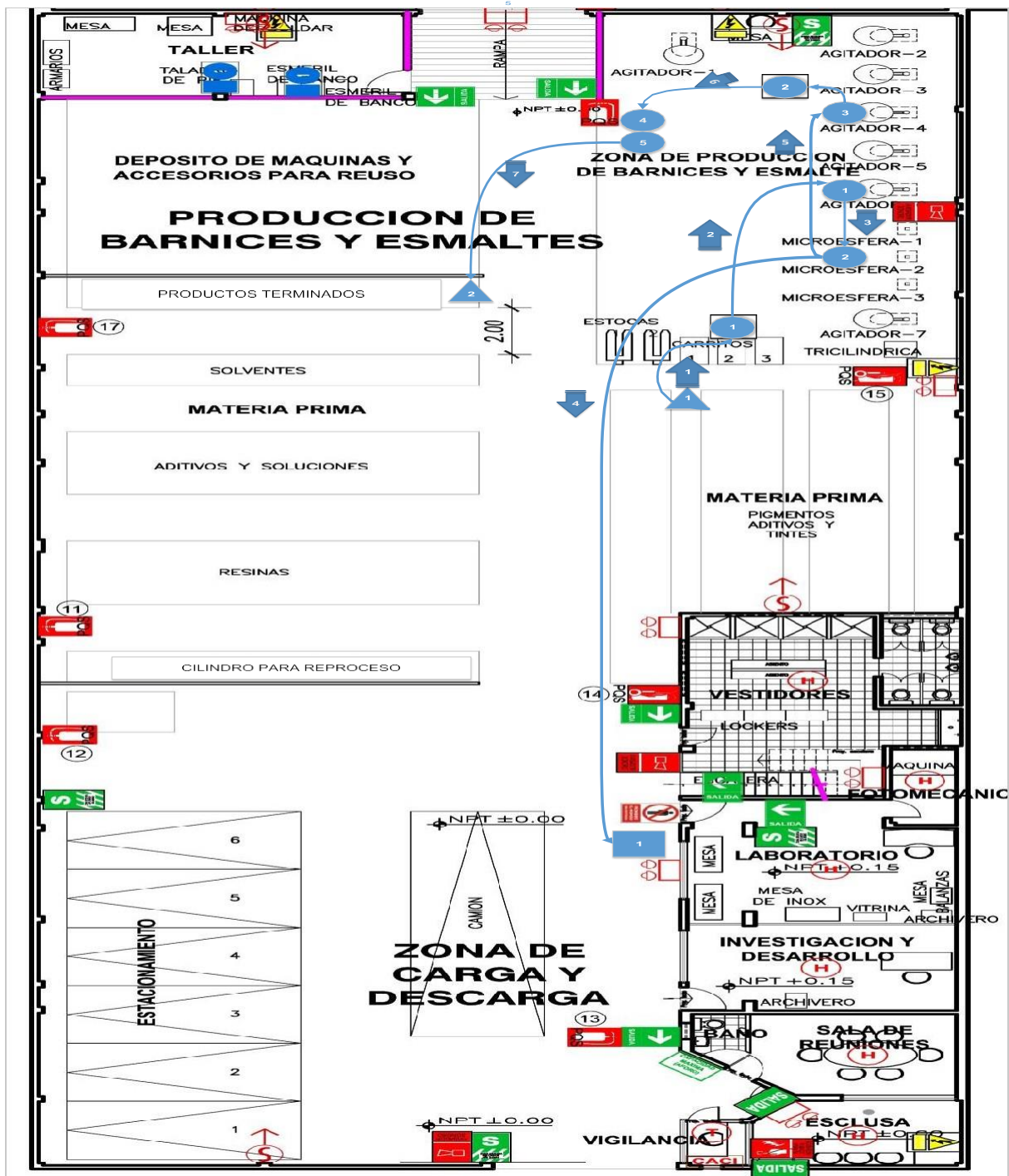


Diagrama de recorrido del área de producción

## **Implementación de mejora por procesos**

### **Control y pesado**

Se compró 3 balanzas industriales para realizar el pesado de los materiales en menos de 7 minutos, para luego ser llevado a la respectiva máquina de premezclado que en total es 7 minutos, por ello todo el proceso tiene una dirección de 17 minutos

### **Pre mezclado**

Se obtuvo una paila de 220 gl, que se trabaja en un cilindro de 55 galones respectivamente y se realiza un proceso de 6 minutos para finalizar los 220 galones, por ello dura 41 minutos.

### **Molienda**

Para optimizar el sub-proceso se estableció una bomba eléctrica junto por un tubo desde la máquina de pre-mezclado hasta la molienda, para invalidar la actividad manual de vaciar la mezcla a pre-mezclado, para completar el proceso de 84 minutos.

### **Control de calidad**

Mediante las compras de las herramientas para que se más rápido y efectivas mediante el , unido por control de barniz para calcular la viscosidad, dura un tiempo de 15 minutos.

### **Completado**

Se cumple en dicha máquina, con ninguna intervención, su salida es continua a otra máquina, con la misma ubicación.

### **Filtrado**

Se compra una bomba eléctrica para dicho cilindro de 55 galones, en consecuencia eliminamos el filtrado que se realizaba anteriormente, por ello todo el proceso dura 76 minutos.

Fuente: Elaboración propia

Figura N°30



**Ilustración de mejora del proceso de filtrado (bomba de trasvase eléctrico)**

## Envasado

Comienza con el envasado de barniz, luego se echa en el envase del cilindro, dónde se cerraran con los zunchos en la biosfera de la tapa.

## Pintado

Este sub-proceso es eliminado, ya que ocasiona un tiempo muerto en todo el proceso, por ello eliminamos 40 minutos en la producción.

Tabla N°40

Fuente: Elaboración propia

Pre implementación	
Total de costo al mes	124919.98
Unidades producidas( Galones al mes )	6600.00
Tiempo Estándar por Galón	2.46
Minutos producidos(U.Px T.E por galón)	16156.51
<b>(Costo total mensual/ Minutos Producidos</b>	<b>S/7.79</b>
Operación de pintado al mes	1243
<b>Precio al mes por la operación de pintado</b>	<b>S/9,602.89</b>

**Valor mensual por la operación de pintado**

se observa los costos mensuales de la compra de cilindros ( anexo 27) es de S/. 5,400 por mes que es económico realizarlo por cuenta propia.

**Tabla N°41**

Fuente: Elaboración propia

Post implementación	
Cost. Cilindro por unidad	S/29.90
Cant. Compras de cilindros	5.9
Cost. Diario	S/179..90
<b>Costo mensual</b>	<b>S/5,400.00</b>

**Costo mensual por compra de cilindros**

### Impresión

Se prescinde porque se produce un tiempo muerto en la productividad por parte de los trabajadores, ya que hacen varios recorridos desde las etiquetas, hasta el jede de planta. Por ende hace un tiempo muerto de 11 minutos.

### Etiquetado

Por ello el etiquetado se ejecuta la información de barniz para luego trasladarlos al almacén, paras así podemos disminuir 10 minutos.

#### 2.7.3.2. Implementación de Diagramas bimanuales propuestos

**Tabla N°42**

Fuente: Elaboración propia

Actividad	Mano derecha			Mano izquierda		
	Actual	Propuesto	economía	Actual	Propuesto	economía
Pesado	6	3	3	6	3	3
Premezclado	7	3	4	7	3	4
Molienda	13	10	3	13	10	3
Filtrado	227	7	220	227	7	220
TOTAL	253	23	230	253	23	230

**Tabla resumen de diagramas bimanuales**

### 2.7.3.3. Toma de tiempos (POST- TEST)

toma 30 d que comprende 21 d de septiembre y 9 de octubre, respetando la jornada laboral para medir muestras que se necesita para determinar el periodo estándar del barniz de Trapco S.A.C.

**Tabla N°43**

Fuente: Elaboración propia

TOMADETIEMPOSINICIAL- PROCESODEBARNIZLITOGRAFICO TRAPCO S.A.C- SEPTIEMBRE2018																																	
Empresa		TRAPCO S.A.C												Ubicación						PLANTA													
Técnica		PRE-TESTT						POST-TESTT						Procesos						PRODUCCIONDEBARNIZLITOGRAFICO													
Hecho por:		Christopher Maldonado												Producto						220Galones													
N° Actividad	N°Operarios	Tiempo observado(minutos)por día																														Promedio	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Control de pesado	02	17	16	18	19	14	15	17	14	15	17	17	18	18	18	17	18	17	16	17	16	17	18	16	17	16	17	16	17	18	16	16	16
Premezclado	01	40	41	41	40	41	41	40	41	41	41	42	41	41	41	42	41	41	41	40	41	41	42	41	41	40	41	41	40	41	41	41	41
Moliend	01	85	87	88	84	81	84	85	86	88	85	86	86	84	85	86	86	85	86	84	87	86	85	85	84	85	85	88	85	85	85	85	
Controldecalidad	01	22	21	21	19	20	21	21	20	22	22	23	20	21	22	20	20	22	21	20	21	21	20	20	21	23	21	20	21	20	21	21	
Completa	01	42	43	43	43	44	43	43	43	44	43	43	44	42	44	43	43	44	43	43	42	43	44	43	42	43	44	40	41	43	42	40	
Filtrad	01	76	77	77	77	76	77	77	78	76	77	78	78	75	77	77	77	76	77	77	76	77	77	77	77	77	78	74	78	78	78	74	
Envasad	02	22	22	22	21	21	21	20	21	21	21	20	21	20	21	21	21	20	21	20	21	22	21	21	22	21	20	23	21	21	20	21	
Etiquetad	01	18	21	21	22	21	21	21	22	21	20	21	24	20	22	21	22	20	22	21	21	22	21	21	22	22	20	18	21	21	21	21	
TiempoTotaldeciclo		317	323	321	322	323	321	319	322	323	321	324	326	319	323	320	322	319	323	322	319	324	323	321	321	321	318	317	322	322	320	321	

#### Tratamiento de datos para toma de tiempos Septiembre-octubre2018

En el cuadro N° 43, se visualiza los tiempos de septiembre y octubre del 2018.el día 12 se identifico el mayor tiempo con 324 min , además el día 1 y 24 se ubica el menor tiempo en 316 min.

Se observa el cálculo de la muestra utilizando Kanawaty.

**Tabla N°44**

Fuente: Elaboración propia

					ESTIMACIÓN DE LA MUESTRA
N° Actividad	Representación	Σx	Σx²	$n = \left( \frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma (x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$	Aprox
01	Cont.yPes	511	8683	2.57	02
02	Pre mezcl.	1228	50194	0.29	02
03	Moliend.	2519	211693	0.08	02
05	Cont. Calid.	610	12458	1.93	02
04	Completa	1258	52844	0.24	01
06	Filtrad.	2277	173130	0.11	01
07	Envasad.	601	12010	1.67	02
08	Etiquetad.	600	12090	1.58	02

#### Tratamiento de información del número de muestras

Se visualiza datos del periodo septiembre, desde el primer día

**Tabla N°45**

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de tiempo observado (minutos)					
N° Actividad	Descripción	Número de muestras			Prom.
		1	2	3	
01	Cont.yPes	18	19	16	18
02	Pre mezcl.	42			42
03	Moliend.	85			85
04	Cont. Calid.	21	22		21
05	Completa d.	43			41
06	Filtrad.	77			74
07	Envasad.	21	21		21
08	Etiquetad.	21	19		21

#### Tratamiento de información en el mes de septiembre-octubre

En el cuadro N° 46, Se observa el tiempo estándar de proceso de barniz litográfico de Trapco S.A.C que tiene un 317.75 min que semeja 5 h con 18 min.

**Tabla N°46**

Fuente: Elaboración propia

Calculo del tiempo estándar POST-TEST (minutos)						
N° Actividad.	procesos	Promedio de tiempo	Valoración	Tiempo Normal	Suplementos	Tiempo estándar
01	Cont.yPes	18	0.9	15.4	0.14	18.95
02	Pre mezcl.	40	0.9	32.7	0.14	38.72
03	Moliend.	85	0.9	75.5	0.14	87.94
04	Cont. Calid.	21	0.8	17	0.13	21.7
05	Completa d.	43	0.8	37.7	0.14	44.47
06	Filtrad.	77	0.9	60.9	0.15	70.00
07	Envasad.	21	0.8	17	0.15	21.0
08	Etiquetad.	21	0.8	17	0.14	21.0
Total de tiempo para la producción 220 Galones de barniz litográfico (minutos)						320.75

#### Tratamiento de información de tiempo estándar del proceso de barniz litográfico POST-TEST



#### 2.7.3.4. Cálculo de la capacidad teórica (POST-TEST)

Al instaurarse el periodo estándar , sigue la operación de unidades de la línea de barniz de Trapco S.A.C

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°47**

Máquinas	Cap. Teórica
Pre mezclad.	368.0Gal.
Moliend.	380.0Gal.
Completa.	390.0Gal.

#### **Capacidad teórica de las máquinas de la línea de barniz**

En el cuadro N° 47, Se observa subjetivamente se puede realizar 368 Gl de barniz .

**CANTIDAD PROGRAMADA= CAPACIDAD TEÓRICA X FACTOR DE VALORACIÓN**

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°48**

Capacidad-Teórica	Factor de Valoración	Unidades Programadas
368Gl.	90%	332Gl.

#### **Cálculo de la capacidad programada diaria después**

En el cuadro N° 48, consigue que los componentes proyectados a diario es 332 Gl. Tiene como resultado la capacidad teórica ya que el componente valoración se ha optimizado a 90%.

#### **2.7.4. Resultados**

Se muestra el cotejo del tiempo antes y después medidos en min del esquema bimanual y recorrido, adquiridos durante la medición de horas hombre.

**Tabla N°51**

<b>Hoja de documentación</b>				
<b>Diagrama de Recorrido</b>				
Sub-procesos	Actividad	Antes	Después	Reducción
Pesad.	Trasl. de almacén de insumos a producción	11	5	6
	Trasl. a premezclado	9	5	4
Premezclad.	Trasl. de a molienda	11	0	11
Moliend.	Trasl. a completado	24	11	13
Impres.	Trasl. a etiquetado	4	1	3
Etiquetad.	Trasl. al alma. de productos terminados	21	11	10
TOTAL		75	30	45
<b>Diagrama Bimanual</b>				
Pesado	Pesad.de insumos	4	3	2
Premezclado	Premezclado de insumos	8	3	5
Molienda	Molienda de la mezcla del producto proveniente de pre mezclado	12	10	1
Filtrado	Filtrar el barniz	228	5	228
		250	23	273
<b>Suma de Tiempos</b>				
Diagr. de Recorrido				46
Diagr. Bimanual				231
TOTAL MIN. REDUCIDOS				274
TOTAL MIN. REDUCIDOS CICLO / MES				8251

Fuente: Elaboración propia

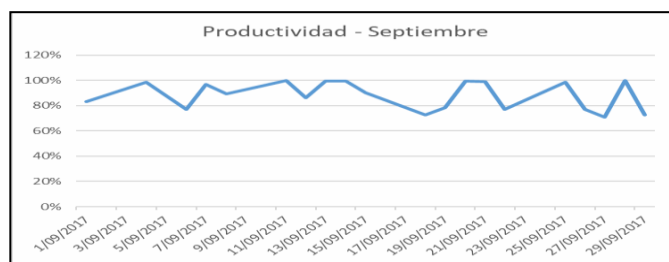
**Estimación de tiempos de Bimanual y recorrido**

En el cuadro N°52, se visualiza la implementación antes de la mejora de productividad, los datos de eficiencia - eficacia para ubicar el registro de producción en 21 días que resulta el 88% ,

**Tabla N°52**

APRECIACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE-TRAPCO S.A.C - SEPTIEMBRE 2018									
Empresa:		TRAPCO S.A.C			Método		PRE-TEST		POST-TEST
Hecho por :		Christopher Maldonado Guevara			Desarrollo		El proceso de barniz litográfico		
Indicadores		Definición		Técnica	Herramientas		Fórmula		
Eficacia		cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficacia= (Galones Producidos)/(Galones)		
Eficiencia		tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficiencia= (Tiempo util)/(Tiempo Total)		
Productividad		Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Productividad= Eficiencia x Eficacia		
Día	Eficacia	Cant Gal prod(gal.)	Cant Gal prog(gal.)	Capacidad teorica	Factor de produccion(%)	Eficiencia	NºHh Emp	NºHh Prog	Productividad
02/09/2018	90%	301	332	368	0.9	93%	450	480	82%
03/09/2018	97%	328	332	368	0.9	99%	470	480	97%
04/09/2018	95%	313	332	368	0.9	95%	450	480	89%
05/09/2018	89%	297	332	368	0.9	89%	420	480	78%
06/09/2018	96%	322	332	368	0.9	99%	480	480	97%
07/09/2018	96%	324	332	368	0.9	93%	440	480	88%
11/09/2018	100%	333	332	368	0.9	99%	481	480	99%
12/09/2018	93%	313	332	368	0.9	93%	440	480	87%
13/09/2018	98%	331	332	368	0.9	99%	470	480	99%
14/09/2018	98%	331	332	368	0.9	99%	480	480	98%
15/09/2018	94%	313	332	368	0.9	97%	460	480	90%
18/09/2018	85%	283	332	368	0.9	85%	410	480	73%
19/09/2018	89%	298	332	368	0.9	88%	420	480	78%
20/09/2018	100%	332	332	368	0.9	100%	480	480	100%
21/09/2018	99%	329	332	368	0.9	100%	480	480	99%
22/09/2018	88%	292	332	368	0.9	88%	420	480	77%
25/09/2018	99%	328	332	368	0.9	100%	480	480	99%
26/09/2018	88%	292	332	368	0.9	88%	420	480	77%
27/09/2018	85%	282	332	368	0.9	83%	400	480	71%
28/09/2018	100%	332	332	368	0.9	100%	480	480	100%
29/09/2018	85%	282	332	368	0.9	85%	410	480	73%
	94%					94%		Productividad	88%

**Estimación de datos de productividad POST-TEST (septiembre 2018)**

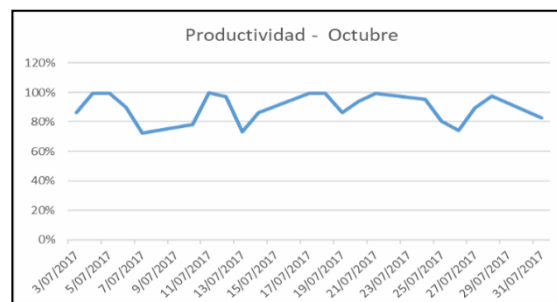


En el cuadro N°53, se visualiza el registro de eficiencia - eficacia antes de la implementación para encontrar la productividad en 21 días que resulta el 91% mejora la productividad.

**Tabla N°53**

APRECIACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE-TRAPCO S.A.C - OCTUBRE 2018									
Empresa:		TRAPCO S.A.C			Método	PRE-TESTT		POST-TESTT	
Hecho por :		Christopher Maldonado Guevara			Desarrollo	El proceso de barniz litográfico			
Indicadores		Definición		Técnica	Herramientas		Fórmula		
Eficacia		cantidades producidas y estimadas		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficacia= (Galones Producidos)/(Galones)		
Eficiencia		tiempos útiles y los tiempos totales		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Eficiencia= (Tiempo <u>util</u> )/(Tiempo Total)		
Productividad		Productividad inicial sin implementar mejoras		Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Productividad= Eficiencia x Eficacia		
Día	Eficacia	Cant Gal prod(gal.)	Cant Gal prog(gal.)	Capacidad teorica	Factor de producción (%)	Eficiencia	N°Hh Emp	N°Hh Prog	Productividad
04/10/2018	94%	313	330	368	0.9	93%	450	480	87%
05/10/2018	99%	331	330	368	0.9	99%	481	480	100%
06/10/2018	99%	331	330	368	0.9	99%	481	480	98%
07/10/2018	94%	313	330	368	0.9	97%	461	480	91%
08/10/2018	85%	283	330	368	0.9	98%	411	480	74%
09/10/2018	89%	298	330	368	0.9	87%	422	480	79%
10/10/2018	100%	333	330	368	0.9	99%	481	480	99%
11/10/2018	99%	328	330	368	0.9	87%	471	480	98%
12/10/2018	88%	293	330	368	0.9	84%	401	480	74%
13/10/2018	94%	313	330	368	0.9	93%	401	480	97%
21/10/2018	99%	331	330	368	0.9	99%	481	480	98%
22/10/2018	99%	331	330	368	0.9	99%	481	480	100%
23/10/2018	94%	311	330	368	0.9	93%	441	480	97%
24/10/2018	94%	311	330	368	0.9	99%	481	480	93%
25/10/2018	99%	331	330	368	0.9	99%	481	480	98%
26/10/2018	99%	331	330	368	0.9	97%	461	480	96%
27/10/2018	94%	311	333	368	0.9	86%	411	480	81%
28/10/2018	85%	283	332	368	0.9	87%	421	480	75%
29/10/2018	89%	298	331	368	0.9	99%	481	480	87%
30/10/2018	100%	332	331	368	0.9	97%	471	480	97%
31/10/2018	99%	328	333	368	0.9	84%	401	480	83%
	95%					95%		Productividad	91%

**Estimación de datos de productividad POST-TEST (octubre2018)**

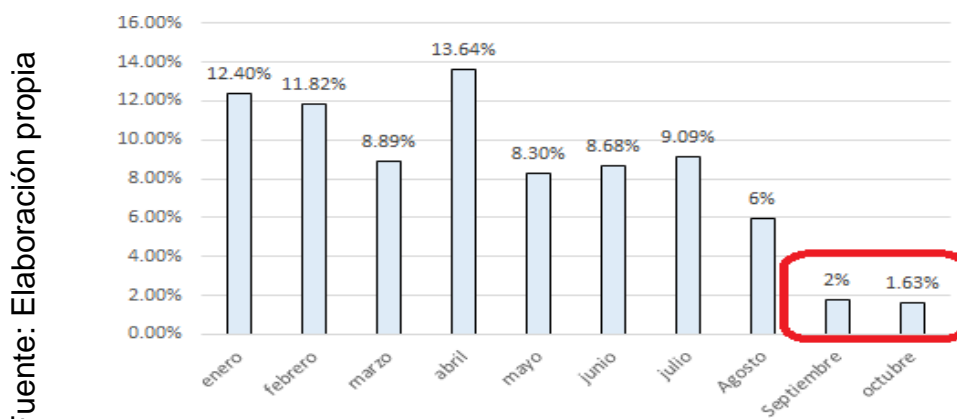


Fuente: Elaboración propia

## Evaluación después de la implementación de un Aseguramiento de Calidad.

En el gráfico N°36, se visualiza los datos después de implementar el código Qr y, se logró buenos resultados, se contrastaron meses anteriores septiembre- octubre, se obtiene un pequeño porcentaje de deficiencias en la producción con 2% y 1.63% , por ello con la innovación del Qr se obtuvo mejores resultados en 2 meses.

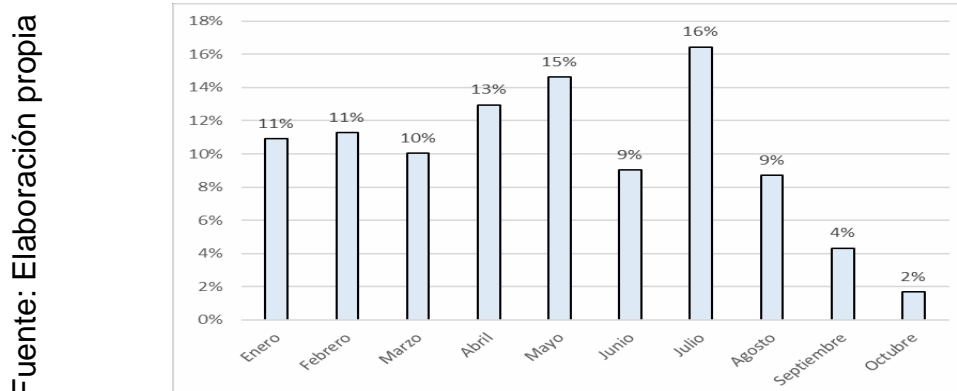
**Figura N° 31**



### Estimación de Defectos de Producción

Se logró tener buenos resultados en los meses de agosto, septiembre - octubre , obtiene bajo % de deficiencia en la elaboración con 9%,4% y 2% .

**Figura N° 32**



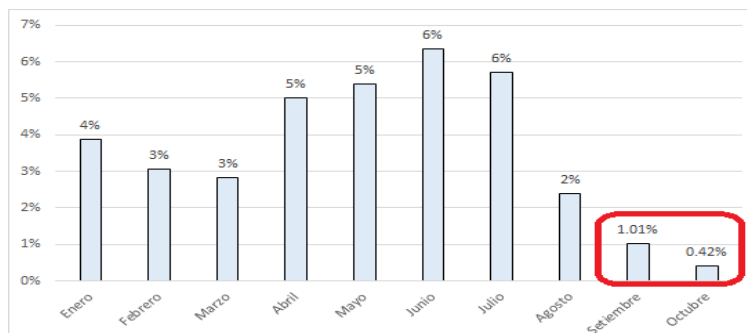
### Porcentaje de Defectos de Producción

## Evaluación después de la implementación de un control de inventarios para abastecimiento.

En el grafico N°38, se observa los datos después de implementar el código Qr para el abasto de materia prima para menorar las horas de máquina, se logró buenos resultados al cotejar el mes septiembre - octubre se tiene bajo % de horas pendientes con 1.01% y 0.42%.

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 33**

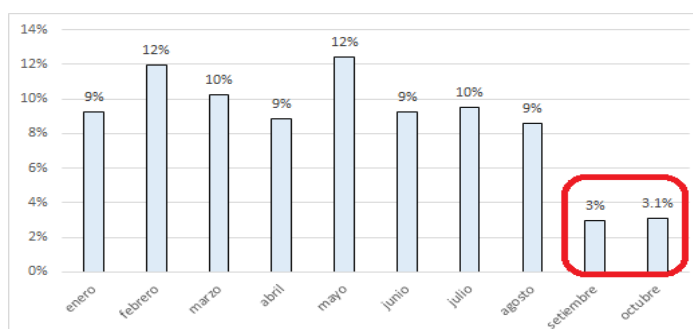


**Estimación de Horas de Maquina parada por demora**

En el grafico N°39, se observa la creación del plan de sostenimiento Preventivo, se logró buenos efectos cotejando los meses anteriores, donde septiembre - octubre se tiene bajo % de horas pendientes con 3% y 3.1%.

Fuente: Elaboración propia

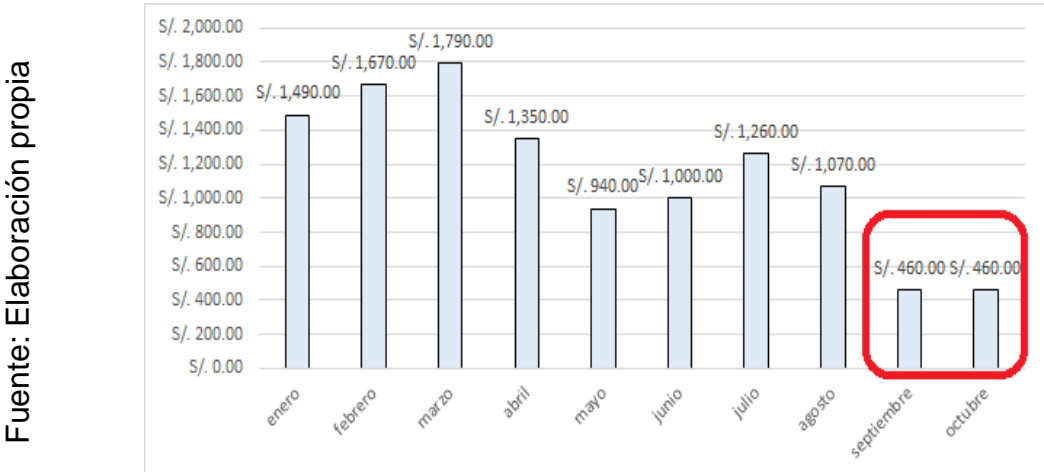
**Figura N° 34**



**Estimación de Horas de Maquina parada por falta de mantenimiento Preventivo**

Además, visualiza los costos después de implementar el análisis del trabajo , en la cual se observa en septiembre - octubre se obtiene buen resultados en la disminución de costos de sostenimiento.

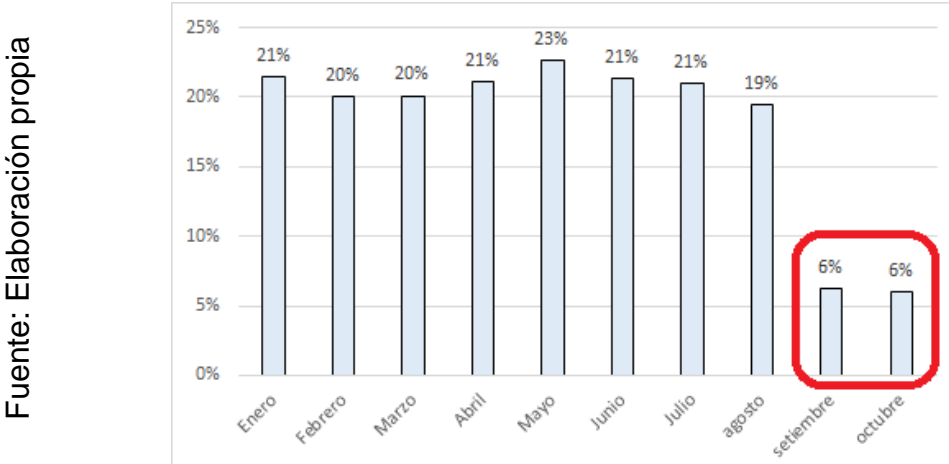
Figura N° 35



Costes de mantenimiento a maquinaria

Por ello , se muestra el % de horas pendientes de los meses , se visualiza que ambos meses (septiembre - octubre) se tiene bajo porcentaje de horas pendientes con 6% .

Figura N° 36



Estimación de Horas parada después de la implementación

**Evaluación de exceso de tiempo después de la implementación de estudio del trabajo.**

En la figura N° 42 se observa el % de horas en septiembre - octubre se registra buen comportamiento con 6% de dichos meses en la fabricación del barniz .

**Figura N°37**





## Análisis de la variable dependiente después

Se observa datos de (productividad) en la que se alcanzó a través de los indicadores de eficiencia – eficacia y horas hombres, que se visualiza en tiempos de productividad 30 lotes de barniz

**Tabla N°54**

DESPUES							
N°	Galones- producidos	Galones- programados	Horas Hombre empleadas (minutos)	Horas Establecid as	Eficiencia- Después	Eficacia- Después	Productividad- Después
1	303	332	420	480	94%	92%	84%
1	328	332	470	480	99%	97%	97%
3	313	332	460	480	95%	95%	87%
4	293	332	430	480	89%	87%	74%
5	323	332	470	480	99%	98%	96%
6	322	332	450	480	94%	98%	97%
7	333	332	470	480	99%	99%	99%
8	313	332	450	480	93%	95%	97%
9	331	332	450	480	99%	97%	97%
10	331	332	450	480	99%	97%	97%
11	313	332	480	480	97%	95%	91%
12	283	332	420	480	86%	86%	74%
13	298	332	430	480	89%	87%	79%
14	332	332	470	480	99%	99%	99%
15	330	332	460	480	99%	97%	98%
16	293	332	430	480	87%	87%	74%
17	327	332	470	480	99%	97%	100%
18	293	332	430	480	87%	89%	75%
19	283	332	420	480	84%	96%	74%
20	331	332	470	480	98%	99%	99%
21	262	332	410	480	85%	86%	84%
22	321	332	440	480	92%	94%	86%
23	331	332	480	480	100%	99%	99%
24	331	332	480	480	100%	99%	99%
25	313	332	460	480	96%	94%	90%
26	283	332	410	480	85%	85%	73%
27	298	332	420	480	88%	89%	78%
28	332	332	480	480	100%	100%	100%
29	330	332	470	480	98%	99%	97%
30	293	332	400	480	83%	88%	73%
PROMEDIO-TOTAL					95%	95%	89%

Fuente: Elaboración propia

## Eficiencia-Eficacia-Productividad Después

El cuadro N°54 se observa la eficiencia - eficacia después, la eficiencia lograda es 94% y eficacia obtenida es 94%, con producción 88%.

### 2.7.5. Análisis económico y financiero

Sostiene el aumento de producción a causa de impacto realizado después de la implementación en el área de productividad de Trapco S.A.C, en tal sentido usaremos el estudio de beneficio – Costo, la cual resulta separar los ingresos ya que tienen un valor innovador de los beneficios del plan que son los valores actualizados.

El aprovechamiento son los ingresos producidos por plan, el beneficio se obtuvo 30 d posteriormente al progreso de producción del estudio del trabajo.

Esta investigación tiene un referente antes de la aplicación del estudio de cantidad de fabricación obtenida era 220 g, antes la productividad era de 64% después de la implantación se obtuvo 332 galones diarios, el índice después es 89%.

Para calcular el aumento de la producción se hace diferencias de índices de productividad.

$$\Delta = \frac{0.88 - 0.64}{0.64} = 39\%$$

Se tiene el progreso de productividad en 39% ante de implementar el estudio de trabajo.

Este dato nos lleva al estudio para hallar el beneficio adquirido , dado que antes la producción era 220 g , producción 64% y después 332 g , con producción 89%, los datos adquiridos antes se observa la producción de 220 g diarios con precio de 33soles soles con venta unitaria PV(u) 33 soles y precio único de fabricación .

CT(u) de 18.93 soles.

Luego de la ejecución, visualizamos la elaboración de 332 a diario teniendo un precio único de 33 soles y precio único de elaboración de CT(u) 12.16 soles.

Estudio de precio de fabricación (Anexo 24)

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 55**

PRODUCCIÓN DIARIA						
	C.U.P	P.V.U.	Cantidad	C.T.P	P.V.	Utilidad
Antes	S/18.93	S/33.00	220	S/4,164.60	S/7,260.00	S/3,095.40
Después	S/12.16	S/33.00	332	S/4,037.12	S/10,956.00	S/6,918.88

**Datos económicos antes y después de la implementación**

En la tabla N°55, se visualiza antes de la implementación de 3095.40 soles por venta de 220 g , gracias al análisis del trabajo se disminuyo el costo de producción con beneficio de 6918.88 soles, en la comercialización 332 g, aumento en 3823,48 soles .

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 56**

PRODUCCIÓN EN 30DIAS						
	C.U.P	P.V.U.	Cantidad	C.T.P	P.V.	Utilidad
Antes	S/18.93	S/33.00	6600	S/124,938.00	S/217,800.00	S/92,862.00
Después	S/12.16	S/33.00	9960	S/121,113.60	S/328,680.00	S/207,566.40

**Datos económicos mensual antes y después de la implementación**

En el cuadro N°56 se visualiza la utilidad alcanzada en 30 días después es S/. 207,566.40 teniendo el beneficio después de la implementación S/. 114,704.40 cotejando la productividad de 220 galones antes de 30 días .

En el cuadro N°56 el aumento de productividad de 220 g antes a 332 galones y después ascendió a 112 g.

El cuadro en N°56, se observa el aumento de las utilidades en 30 días antes - después. alcanzando después de elaboración de 9960 g en 30 d, logrando 3 horas adicionales para elaborar g de barniz,

En el cuadro N° 57, se visualiza después de la ejecución a 207566.40 soles, produciendo después de 60858 soles , con 30 días antes.

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 57**

VENTA DE GALONES 30 DIAS		
	Cantidad	Utilidad
ANTES	6600	S/92,862.00
DESPUÉS	9960	S/207,566.40
BENEFICIO		S/114,704.40

**Costo y Beneficio**

Conociendo el beneficio posteriormente a la implantación, conocemos que los precios son salidas que el plan realiza , en esta investigación el presupuesto del análisis del trabajo es S/. 25,601 soles. (Ver tabla N°37)

Reconocidos los componentes Beneficio–Costo, se realiza El cálculo en la que se separan los bienes y precio actualizados

Regla de decisión:

Si  $B/C \geq 1$ , considerar permisible dicha la inversión del plan.

Si  $B/C = 1$ , considerar que la inversión del proyecto se mejoró y es factible para la inversión

Si  $B/C < 1$ , hay que considerar no beneficioso, ya que dicha inversión del plan no se pudo reponer

**Relación Beneficio-Costo**

$$\frac{B}{C} = \frac{114704.40}{25601} = 4.48$$

Se consigue del bienes y precio 4.48, conforme las regla decisión si es mayor a 1, nos dice al emplear la inversión del análisis del trabajo se recuperar la inversión y ganancias.

## **RESULTADOS**

### 3.1. Análisis Descriptivo

#### 3.1.1. Variable Independiente: Estudio del trabajo

##### 3.1.1.1. Variable Independiente – dimensión 1: Estudio de Métodos

Señala la contrastación de los índices que añaden valor en el diagrama de análisis del desarrollo previo a la implementación,

**Tabla N°58**

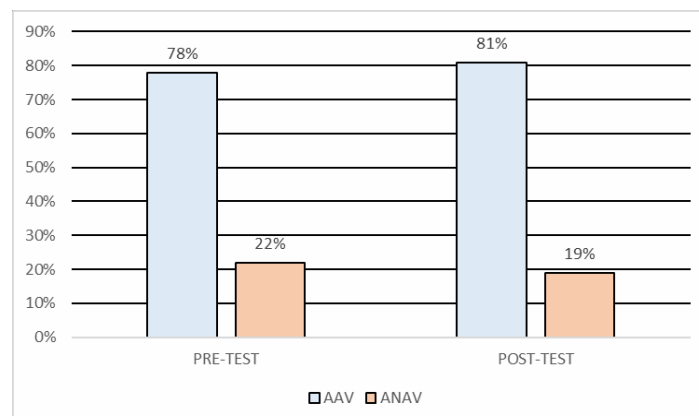
Símbolo		PRE-TEST	POST-TEST
operación	●	20	21
transporte	➡	9	6
espera	⏸	0	0
Inspección	■	1	1
Almacen	▼	2	2
TOTAL		32	30
Tiempo(minutos)		544 min	320 min
Distancia(metros)		148 m	79 m
AAV		20	21
ANAV		12	9

	PRE-TEST	POST-TEST
AAV	78%	81%
ANAV	21%	18%

Fuente: Elaboración propia

**Figura N°38**



Fuente: Elaboración propia

**Estudio de métodos Antes y después de la implementación**

### 3.1.1.1. Variable Independiente – dimensión 2: Medición del trabajo

Indica la medición de los tiempos del proceso con los valores para medir el periodo de valores adquiridos en el formato registro de estudio antes de la implementación.

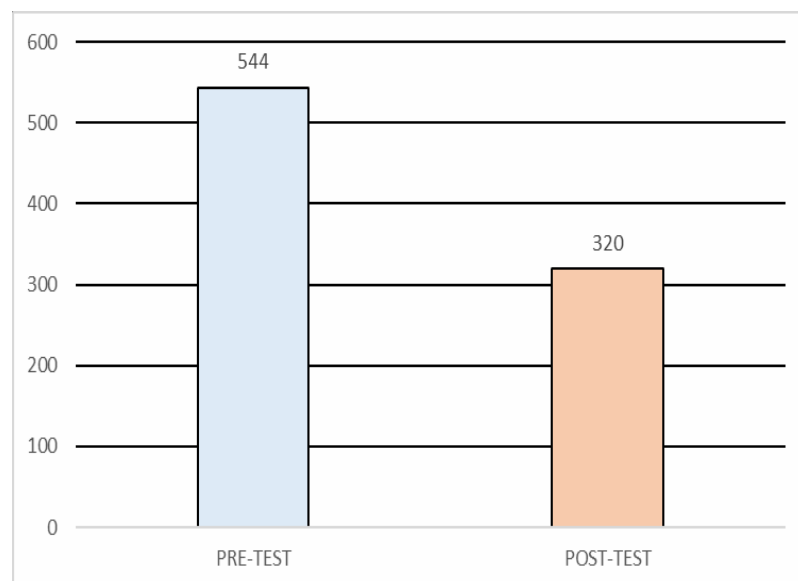
**Tabla N° 59**

Fuente: Elaboración propia

	PRE TEST	POST TEST
Tiempo estándar(minutos)	538.56	317.76
Capacidad programada	220.0Gl	220.0Gl
Capacidad teórica	368.0 Gl.	368.0Gl.

**Figura N° 39**

Fuente: Elaboración propia



**Estimación estándar Antes y después de la implementación**

### 3.1.2. Variable Dependiente: Productividad

Señala la recolección de información a la implementación del estudio, en 30 días después de lo efectuado.

En la tabla N°60, la recolección de información se efectúa entre el índice eficiencia por eficacia.

**Tabla N°60**

N° Días	Eficiencia Antes	Eficacia Antes	Productividad Antes
1	81%	85%	68%
2	95%	92%	84%
3	64%	63%	38%
4	94%	87%	84%
5	91%	85%	78%
6	74%	67%	47%
7	73%	61%	47%
8	74%	75%	55%
9	74%	77%	54%
10	83%	87%	77%
11	84%	88%	78%
12	77%	83%	62%
13	68%	65%	41%
14	87%	95%	81%
15	81%	85%	64%
16	74%	76%	55%
17	73%	74%	54%
18	99%	99%	99%
19	75%	75%	56%
20	63%	62%	39%
21	80%	80%	64%
22	81%	85%	69%
23	75%	78%	59%
24	88%	87%	76%
25	63%	62%	39%
26	80%	84%	67%
27	63%	55%	34%
28	63%	55%	34%
29	100%	95%	95%
30	100%	96%	96%
			<b>65%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Muestrario de productividad antes de la implementación**



En la tabla N°60 Indica la recolección de información de productividad con promedio de 65%, ejecutado en 30 días antes de la implantación.

**Tabla N°61**

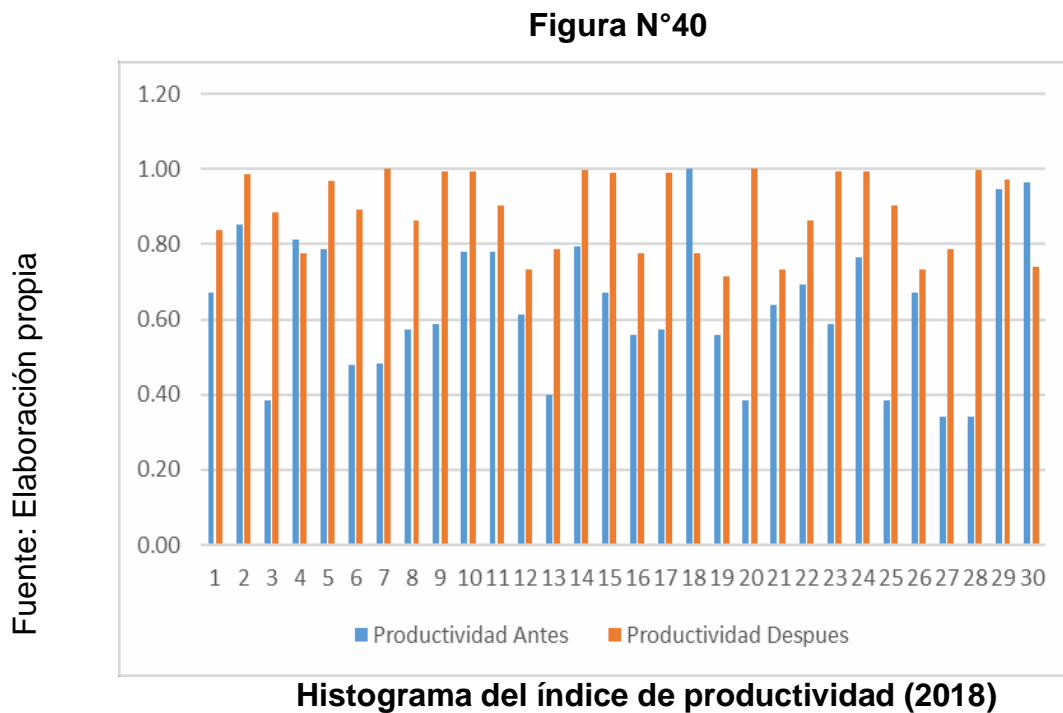
<b>N° Días</b>	<b>Eficiencia Después</b>	<b>Eficacia Después</b>	<b>Productividad Después</b>
<b>01</b>	93%	92%	84%
<b>02</b>	99%	97%	97%
<b>03</b>	95%	95%	87%
<b>04</b>	87%	87%	78%
<b>05</b>	99%	98%	96%
<b>06</b>	93%	98%	88%
<b>07</b>	99%	100%	100%
<b>08</b>	93%	95%	87%
<b>09</b>	100%	98%	98%
<b>10</b>	100%	98%	97%
<b>11</b>	97%	94%	91%
<b>12</b>	84%	84%	74%
<b>13</b>	87%	87%	77%
<b>14</b>	100%	100%	100%
<b>15</b>	100%	98%	98%
<b>16</b>	87%	87%	76%
<b>17</b>	100%	98%	98%
<b>18</b>	89%	87%	76%
<b>19</b>	84%	84%	72%
<b>20</b>	100%	100%	100%
<b>21</b>	86%	84%	74%
<b>22</b>	92%	94%	86%
<b>23</b>	100%	99%	99%
<b>24</b>	100%	99%	99%
<b>25</b>	96%	94%	90%
<b>26</b>	85%	85%	73%
<b>27</b>	88%	89%	78%
<b>28</b>	100%	100%	100%
<b>29</b>	98%	99%	97%
<b>30</b>	83%	88%	73%
			<b>85%</b>

Fuente: Elaboración

### **Índice de productividad después de la implementación de estudio del trabajo**

En el cuadro N°61 se observa la recolección de información de la producción 85%, producido en 30 días.

En la figura N°45, indica los datos comparados antes y después de la implementación del estudio, usando como herramienta al histograma que permite comparar el desarrollo de productividad del periodo antes - después de aplicar el estudio .



Señala el índice de fabricación antes - después de la propuesta, antes la productividad era 64%, con la ejecución de la propuesta aumento un 89%, obteniendo una diferencia de 17% en aumento .ya que antes mejora un 39%.

$$\text{MEJORA DE PRODUCTIVIDAD} = \frac{(88\% - 64\%)}{64\%} = 39\%$$

## Variable Dependiente – dimensión 1: Eficiencia

Se demuestra el contraste de los índices de recolección de información antes de la implantación,

Así mismo, las horas hombre en mayoría no logran proteger lo estimado , se visualizó la recolección de información 30 días, también que hay días muertos por maquinas sin funcionamiento.

**Tabla N°62**

Número de Días	Horas Hombre empleadas (minutos)	Horas programadas( minutos)	Eficiencia Antes
01	385	480	81%
02	451	480	93%
03	301	480	64%
04	429	480	90%
05	431	480	89%
06	361	480	74%
07	331	480	74%
08	362	480	74%
09	362	480	74%
10	422	480	89%
11	422	480	89%
12	362	480	74%
13	302	480	64%
14	421	480	89%
15	385	480	79%
16	366	480	74%
17	361	480	74%
18	481	480	100%
19	360	480	75%
20	300	480	63%
21	384	480	80%
22	390	480	81%
23	360	480	75%
24	420	480	88%
25	300	480	63%
26	384	480	80%
27	300	480	63%
28	300	480	63%
29	480	480	100%
30	480	480	100%
			<b>78.8%</b>

Fuente: Elaboración propia

## Muestrario de eficiencia antes de la implementación

En el cuadro N°62, se visualiza la recolección de datos de la eficiencia con un porcentaje de 78.8%, que pertenece al registro echo en 30 días antes de la implementación.

**Tabla N°63**

N° Días	Horas Hombre empleadas (minutos)	Horas programadas( minutos)	Eficiencia Después
01	430	480	93%
02	470	480	100%
03	440	480	95%
04	430	480	87%
05	470	480	100%
06	430	480	92%
07	470	480	100%
08	430	480	93%
09	470	480	100%
10	470	480	100%
11	470	480	98%
12	400	480	86%
13	420	480	87%
14	480	480	100%
15	480	480	100%
16	420	480	88%
17	480	480	100%
18	420	480	88%
19	400	480	83%
20	480	480	100%
21	410	480	85%
22	440	480	92%
23	480	480	100%
24	480	480	100%
25	460	480	96%
26	410	480	85%
27	420	480	88%
28	480	480	100%
29	470	480	98%
30	400	480	83%
			<b>94%</b>

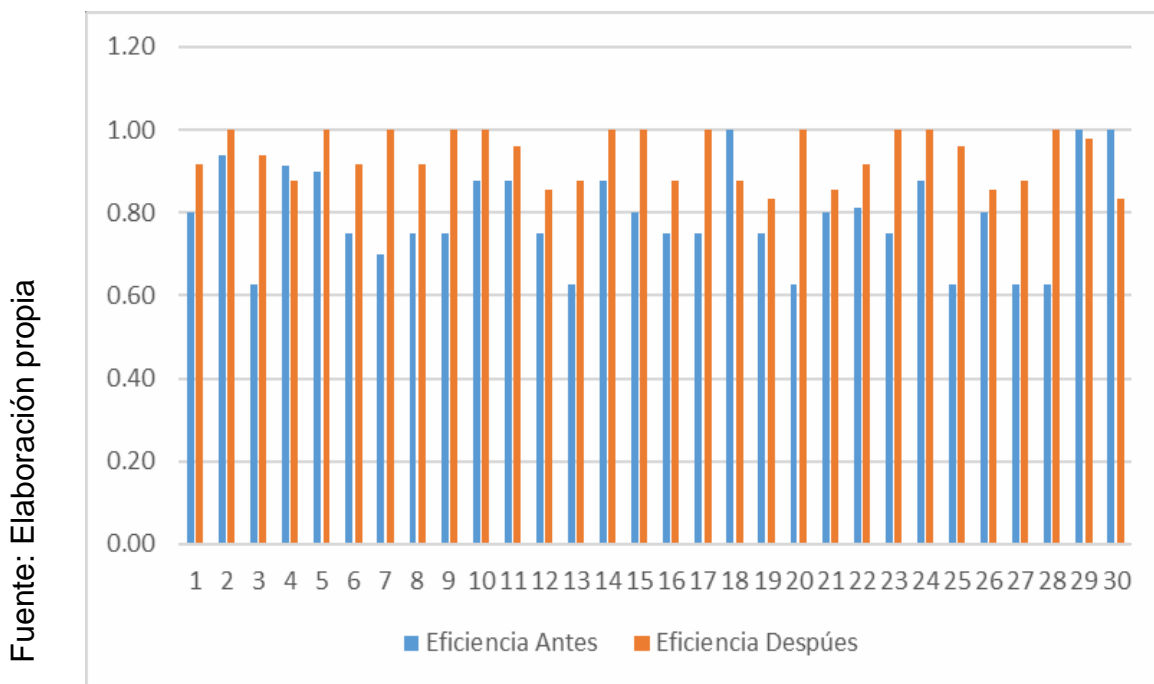
Fuente: Elaboración propia

### **Mustrario de eficiencia de la implementación después**

En el cuadro N°63 se observa que la recolección de datos es el indicador de eficiencia

En 94%, que pertenece al registro echo en 30 días después de la implementación. En la figura N°46, señala el balance de la recolección de información antes -después de ejecución , usando como instrumento al histograma que permite el desarrollo obteniendo la eficiencia antes - después del estudio .

**Figura N°41**



**Histograma del indicador de eficiencia, en donde se compara los periodos antes y después**

### 3.1.2.1. Variable Dependiente – dimensión 2: Eficacia

Se presenta el balance de recolección de información antes de la ejecución , se realizó otra recolección después de la implementación para obtener un índice de eficacia.

En el cuadro N°64, se visualiza la recolección de información de la eficacia, se relaciona los galones producidos y programados.

**Tabla N°64**

<b>N° Días</b>	<b>Gal. producidos</b>	<b>Gal. Programados</b>	<b>Eficacia Antes</b>
01	185	220	85%
02	201	220	90%
03	137	220	63%
04	197	220	88%
05	193	220	86%
06	141	220	65%
07	153	220	67%
08	167	220	75%
09	173	220	77%
10	181	220	84%
11	201	220	90%
12	202	220	90%
13	141	220	65%
14	201	220	90%
15	185	220	85%
16	167	220	74%
17	165	220	75%
18	219	220	99%
19	163	220	74%
20	137	220	63%
21	176	220	80%
22	188	220	85%
23	172	220	78%
24	192	220	87%
25	136	220	62%
26	184	220	84%
27	120	220	55%
28	120	220	55%
29	208	220	95%
30	212	220	96%
			<b>79%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Muestrario de eficacia antes de la implementación**

En el cuadro N°64 presenta la recolección de información de eficacia 79%, que pertenece al registro echo en 30 días antes de la implementación.

**Tabla N°65**

Fuente: Elaboración propia

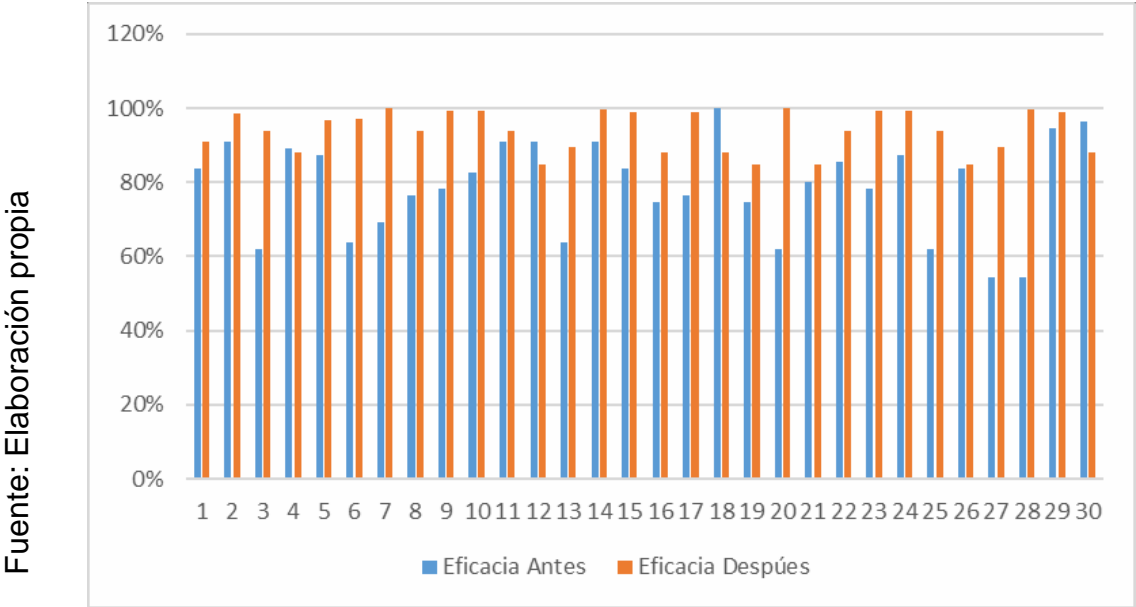
N° Días	Gal. Producidos	Gal. Programados	Eficacia Después
01	301	332	90%
02	328	332	97%
03	313	332	95%
04	291	332	87%
05	320	332	96%
06	321	332	96%
07	332	332	99%
08	311	332	95%
09	331	332	98%
10	331	332	97%
11	313	332	95%
12	283	332	84%
13	291	332	88%
14	330	332	99%
15	321	332	98%
16	293	332	87%
17	324	332	98%
18	291	332	89%
19	281	332	84%
20	330	332	100%
21	281	332	85%
22	312	332	94%
23	330	332	99%
24	330	332	99%
25	312	332	94%
26	282	332	85%
27	297	332	89%
28	331	332	100%
29	329	332	99%
30	292	332	88%
			<b>94%</b>

**Muestrario de eficacia después de la implementación de estudio del trabajo**

En el cuadro N°65 se visualiza los datos de eficacia 94%, pertenece a un registro elaborado en 30 d después de la ejecución ..

En el grafico N°47, se visualiza la comparación de datos conseguidos previa implementación, como la implementación después del mismo , usando al histograma como herramienta que permite comparar el desarrollo de la eficacia antes - después.

**Figura N°42**



**Histograma del indicador de eficacia**

### 3.2. Análisis Inferencial

#### 3.2.1. Hipótesis general

Ha: La aplicación de Estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de barniz en la empresa TRAPCO S.A.C

Para comparar la hipóstasis, es indispensable establecer si la información pertenece a los datos de producción obtenidas antes y después ,su método es no paramétrico, sabiendo que dichos datos es 30, se ejecuta



La prueba de normalidad utilizando el estadístico de Shapiro-Wilk.

**Regla de decisión:**

Si  $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{\text{valor}} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

**Tabla N°66**

Fuente: SPSS 23

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	.962	30	.340
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	.847	30	.001
*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de la significación de Lilliefors			

**Análisis de normalidad de productividad antes y después con Shapiro-Wilk**

En el cuadro N°66, se observa la significancia antes de 0.340 y después 0.001, acorde a la regla de decisión, demostró que las variables no son paramétricas , se realizara el estadístico de Wilcoxon para comprobar si hay alguna mejora .

**Contrastación de la hipótesis general**

$H_0$ : La aplicación de Estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de producción de barniz en la empresa Trapco S.A.C.

$H_a$ : La aplicación de Estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de barniz en la empresa Trapco S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

**Tabla N°67**

Fuente: SPSS 23

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD ANTES	30	.6360	.18684	.34	1.00
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	30	.8827	.10757	.71	1.00

**Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon**

En el cuadro N°67, se observa la media de productividad antes 0.6360 resultando después 0.8827, la regla de decisión no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$  en la cual rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, con lo que se afirma que la aplicación de Estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de barniz en la empresa Trapco S.A.C

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla N°68**

Fuente: SPSS 23

Estadísticos de contraste <sup>a</sup>	
	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS - PRODUCTIVIDAD ANTES
Z	-4,084 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	.000
a. Prueba de los rangos con signo de	
b. Basado en los rangos negativos.	

### **Estadísticos de contraste – Wilcoxon**

En la tabla N°68, se visualiza el nivel de significancia del estadístico Wilcoxon, ejecutada antes - después dando 0.000, conforme con la regla de decisión rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna con lo que afirma que la aplicación de estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de barniz en la empresa Trapco S.A.C.

#### **3.2.1.1. Análisis de la primera hipótesis específica**

$H_a$ : La aplicación de Estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco S.A.C

Para verificar la hipótesis, comprueba la información pertenece a los datos de eficiencia antes y después de la implementación y si es no paramétrico, conociendo que los datos y que son 30 , se realizara la prueba de normalidad con el estadístico Shapiro- Wilk.

#### **Regla de decisión:**

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

**Tabla N°69**

Fuente: SPSS 23

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA ANTES	.923	30	.033
EFICIENCIA DESPUÉS	.836	30	.000
a. Corrección de la significación de Lilliefors			

### **Análisis de normalidad con Shapiro-Wilk.**

En el cuadro N°69, se muestra la significancia de eficiencia antes 0.033 después 0.000 , la regla de decisión, se demostró que las variables no son paramétricas. Se realizara la prueba estadística de Wilcoxon para comprobar si hay alguna mejora.

### **Contrastación de la primera hipótesis específica**

$H_0$ : La aplicación de Estudio del trabajo no mejora la eficiencia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco S.A.C.

$H_a$  La aplicación de Estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco S.A.C

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

**Tabla N°70**

Fuente: SPSS 23

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA ANTES	30	.7920	.11580	.63	1.00
EFICIENCIA DESPUÉS	30	.9377	.06257	.83	1.00

### Comparación de medias con Wilcoxon

En el cuadro N°70, se visualiza la eficiencia antes 0.7920 y después 0.9377, la regla de decisión no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en la cual rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, con lo que se afirma que el estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco S.A.,.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla N°71**

Fuente: SPSS 23

Estadísticos de contraste <sup>a</sup>	
	DESPUÉS - EFICIENCIA ANTES
Z	-4.088 <sup>b</sup>
Sig. as intót. (bilateral)	.000
a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b. Basado en los rangos negativos .	

### contraste – Wilcoxon

En el cuadro N°71, se observa el nivel de significancia del estadístico Wilcoxon, antes y después de 0.000, la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna con lo que se afirma que la aplicación de estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco S.A.C.

### 3.2.1.2. Análisis de la segunda hipótesis específica

$H_a$ : La aplicación de Estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco S.A.C

Para verificar la hipótesis, se comprueba que los datos a la eficacia antes y después de la implementación y si es no paramétrico. conociendo que los datos que son 30 , se realizara la prueba de normalidad con el estadístico Shapiro-Wilk.

#### Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos tienen un comportamiento no paramétrico Si  $p_{valor} >$

0.05, los datos tienen un comportamiento paramétrico

**Tabla N°72**

Fuente: SPSS 23

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA ANTES	.950	30	.169
EFICACIA DESPUÉS	.857	30	.001
*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de la significación de Lilliefors			

#### Shapiro-Wilk

En el cuadro N°72, se visualiza la significancia de eficacia antes 0.169 y después de 0.001 acorde la regla de decisión, se demostró que las variables no son paramétricas. se llevará a cabo la prueba estadística de Wilcoxon para comprobar si hay alguna mejora.

### Contrastación de la primera hipótesis específica

$H_0$ : La aplicación de Estudio del trabajo no mejora la eficacia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco S.A.C

$H_a$ : La aplicación de Estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco S.A.C

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

**Tabla N°73**

Fuente: SPSS 23

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
EFICACIA ANTES	30	.7880	.12377	.55	1.00
EFICACIA DESPUÉS	30	.9387	.05507	.85	1.00

### Comparación de medias con Wilcoxon

En el cuadro N°73, se visualiza la eficiencia antes 0.7880 después 0.9377, la regla de decisión no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$  la cual rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, con lo que se afirma que la aplicación de estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco S.A.C.,.

Regla de decisión:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla N°74**

Fuente: SPSS 23

Estadísticos de contraste <sup>a</sup>	
	EFICACIA DESPUÉS - EFICACIA ANTES
Z	-4,249 <sup>b</sup>
Sig. Asintót. (bilateral)	.000
a. Prueba de los rangos con signo de	
b. Basado en los rangos negativos.	

**Estadísticos de contraste – Wilcoxon**

En el cuadro N°74, se el nivel de significancia del estadístico Wilcoxon, ejecutada la eficacia antes y después dando 0.000, conforme la regla de decisión rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna con lo que se afirma que la aplicación de estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco S.A.C



## **DISCUSIÓN**

#### **4.1. Discusión de la Hipótesis General**

El cuadro N° 16 (pág. 108), se percibe la media de la productividad en un 64%, bajo a la productividad después de la aplicación que se encuentra en la tabla N° 17(pág. 109), que dio como resultado el 88%, presenciando la mejora de la aplicación de análisis del trabajo.

Martínez , S. (2014). Su trabajo de investigación, mejora del desarrollo de fabricación de barniz de elaboración de tintas base aceite. Señala una mejora de 35% de una compañía de barniz.

El autor finalizo con el estudio del trabajo implementado que alcanzo la eficiencia de 7.318 kg/min y logró disminuir el tiempo de elaboración en 26%, se redujo el tiempo de producción de 5.5h a 4.10 h para mejorar la productividad un 35%. Se alcanza la normalización el proceso productivo desechando los motivos que originan tiempo no utilizable y se sugiere nuevas técnicas de trabajo . Se tiene la iniciativa realizar un sistema de filtración se conseguirá que el operario este seguro, la planta de barniz este limpia y que aumente la eficiencia.

Dicho resultado concuerda con el libro de Kanwaty, de George, Introducción al análisis del Trabajo. (1996), en la cual termina que la Aplicación de estudio, refuerza a la mejora de la producción.

##### **4.1.1. Discusión de la Hipótesis Especifica 1**

El cuadro N°18 (pág. 111), se la eficiencia antes resulto 79%, menor que la eficiencia después de su que se encuentra en la tabla N.º 19 (pág. 112), que dio como resultado el 94%, conociendo la mejora como efecto del estudio.

Flores , A. (2013). En su investigación. Tipificación de producción en la planta de tintas Réflex S.A. señalo hay una mejora de producción 34% de una compañía de fabricación de tintas .

finaliza y nos dice que después de la implementación de estudio se consigue elevar la productividad en 158,31 kg/hora a 240,67 kg/hora también accedió ejecutar mejoras en la producción de trabajo agregando nueva distribución de planta.

finaliza y nos dice que después de la implementación de estudio se consigue elevar la productividad en 158,31 kg/hora a 240,67 kg/hora también accedió ejecutar mejoras en la producción de trabajo agregando nueva distribución de planta.

Dicho resultado concuerda con el libro de Kanwaty,, Introducción al análisis del Trabajo. (1997), en la cual termina que la Aplicación de estudio, ayuda a progreso de la producción.

#### **4.1.2 Discusión de la Hipótesis Específica 2**

En el cuadro N.º 20 (pág114), se observa la eficacia antes resulto 79%, menor que la eficacia después de la aplicación del trabajo que se encuentra en la tabla N.º 21 (pág 115), que dio el 94%, conociendo la mejora como efecto del estudio.

ALVARES, H.(2015). En su investigación, análisis de métodos en el desarrollo de llenado de tolva para optimar la producción de la compañía Agrosemillas E.I.R.L. menciona el incremento de productividad en 1.90% de la compañía de elaboración cereales.

finaliza y nos dice que después de la implementación se hizo una distribución para reducir las distancia y tiempos , aumentar equipos para hacer más fácil el trabajo de los empleadores reduciendo el tiempo que necesita para el llenado de tolva, además hacer un análisis del tiempo cronometrado para establecer la mejora para el plan . se empleó el proceso del llenado de tolva que aumento un 1.90% el área de productividad y eficiencia 3.67 % y 20 % .

Dicho resultado concuerda con el libro de Kanwaty, George, Introducción al Estudio del Trabajo. (1996), termina que. la Aplicación de estudio del trabajo, mejora la producción y eficacia.

## **CONCLUSIONES**

### **5.1. Conclusión 1**

Según los datos alcanzados , se visualiza que la aplicación de estudio mejora la productividad en la fabricación de barniz Trapco S.A.C .El resultado estadístico la cual las muestras son analizadas en 30 días antes y después, evidencian la media de productividad, antes era 64%, después 88%, en la que afirmo la aceptación de la hipótesis alternativa. .

### **5.2. Conclusión 2**

Según los resultados, se visualiza el estudio de trabajo mejora la eficiencia en la fabricación de barniz de Trapco S.A.C , el resultado estadístico en la cual las muestras son analizadas en 30 días antes - después, demuestran que la eficiencia, antes de 79%, y después 94%, en la que afirmo la aceptación de la hipótesis alterna.

### **5.3. Conclusión 3**

Según los resultados, se visualiza el análisis de trabajo restablecer la eficacia en la zona de elaboración de barniz Trapco S.A. , el resultado estadístico de las muestras son analizadas en 30 días antes y después, evidencian que la media de la eficacia, antes de 79%, y después 94%, en la que afirmo la aceptación de la hipótesis alterna.

## **RECOMENDACIONES**

### **6.1. Recomendación 1**

El estudio del trabajo, debe ser inspeccionado para que su nivel permanezca, principalmente cuando se esté implementando para prevenir distorsiones en los objetivos proyectados, en tal sentido el proceso permitirá la mejora de la empresa.

### **6.2. Recomendación 2**

Es importante saber que el análisis de tiempos y técnicas se debe ejecutar detenidamente poder reconocer las causas del problema del proceso y mejorarlas.

### **6.3. Recomendación 3**

Para aumentar la producción en una compañía se recomienda reconocer diferentes elementos: sostenimiento de maquinaria, abastecimiento de materia prima, gente capacitada y metodologías empleados, tipo de maquinarias elemento importante para establecer la productividad.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



BERNAL, César. Metodología de la investigación. 3° ed. Colombia: Pearson Education, 2010. 320pp.  
ISBN: 9789586991285

CARDONA, Cristina. Introducción a los métodos de investigación en educación. Madrid: Editorial EOS, 2002. Citado por Bisquerra, Rafael. Metodología de la investigación educativa. 2 ed. Madrid; La Muralla, 2009. 459pp.

CORTES, Manuel e IGLESIAS, Miriam. Generalidades sobre Metodología de la Investigación. México: Universidad Autónoma del Carmen, 2004. 105pp.  
ISBN: 9686624872

EDREIRA, Victor & CaAMBLONG. Introducción al Estudio del Trabajo. Argentina: Edutecne, 2012. 468pp.  
ISBN: 9789871896103

FERNANDEZ, Manuel y SÁNCHEZ, José. Eficacia Organizacional: Concepto, desarrollo y evaluación. Madrid: Díaz de Santos, 1997. 340pp.  
ISBN: 9479783125

FLEITMAN, Jack. Evaluación integral para implementar modelos de calidad [en línea]. México: Eds. Pax México, 2007.  
Disponible en:  
<https://goo.gl/t2P3nN>

FRAZIER, Greg. & GAITHER Norman. Administración de Producción y Operaciones. 8° ed. México: International Thomson Editores, 2000. 670pp.  
ISBN: 9789706860316

GARCIA, Alfonso. Productividad y reducción de costo: Para la pequeña y mediana industria. 2° ed. México: Trillas, 2011. 504pp.  
ISBN: 9786071707338

GARCÍA, Roberto. Estudio del Trabajo. 2°. Madrid: McGraw Hill, 1998. 459pp.  
ISBN: 970101698X

GUTIÉRREZ, Humberto y DE LA VARA, Román. Control Estadístico de la calidad

y Seis Sigma. 3° ed. México: Mc Graw Hill Education, 2013. 491pp.  
ISBN: 9786071509291

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar.  
Metodología de la Investigación. 6° ed. México: Mac Graw Hill, 2014. 600pp.  
ISBN: 9781456223960

HERRERA, Jorge. Productividad [en línea]. Palibrio, 2012.

Disponible en:

<https://goo.gl/A17qFn>

HURTADO, Jacqueline. Metodología de la investigación Holística [en línea]. 3° ed.  
Venezuela: Fundación Sypal.2000 [fecha de consulta: 23 de abril de 2017]

Disponible en:

<https://goo.gl/B70IQZ>

ISBN: 9806306066

KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo. 4° ed. Ginebra: OIT,  
1996.521pp.  
ISBN: 9223071089

MEYERS, Fred. Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. 2 ed.  
México: Pearson Education, 2000. 352pp.  
ISBN: 9684444680

NIEBEL Benjamín & FREIVALDS Andris. Ingeniería Industrial, Métodos,  
estándares y diseño del trabajo. 12° ed. México D.F.: Mc Graw Hill, 2009. 614pp.  
ISBN: 9789701069622

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Ginebra: Organización  
Internacional del Trabajo, 1989. 333pp.  
ISBN: 9223059011

QUESADA, María & VILLA, William. Estudio del Trabajo: Notas de clase. Medellín:

Fondo Editorial ITM, 2007. 187pp.

ISBN: 9789589827598

RODRÍGUEZ, Ernesto. Metodología de la Investigación. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2005. 186pp.

ISBN: 9685748667

ZANDIN, Kjell. Maynard Manual del Ingeniero Industrial. 5° ed. México D.F: McGraw Hill, 2005. 786pp.

ISBN: 9701047958

AMORES, Ivan y VILCA, Luis. Estudios de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de pollos eviscerados en la empresa H & N Ecuador ubicada en la panamericana norte sector lasso para el periodo 2011- 2013. Tesis (título de ingeniero industrial). Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi ,2011.138.

ARENAS, Andrea. Estandarización de tiempos de producción en la planta de tintas de Preflex S.A. Trabajo de Graduación (título de ingeniero Industrial). Bogotá: universidad distrital francisco José de Caldas, 2013. 78 pp.

GALLEGOS, Santiago. Optimización del proceso de producción de barnices para la fabricación de tintas base aceite. Trabajo de Graduación (Título de Ingeniero de procesos). Medellín: universidad EAFIT, 2014. 88pp.

GUZMAN, Nathalia y SANCHEZ, Julián. Estudio de Métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo " Clásico de Dama" en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Risaralda: Universidad Tecnológica de Pereira, 2013. 77 pp.

PORTILLO, Cristian y VILLACIS, Jonathan. Estudio del trabajo aplicado a la línea de producción de cocinas en la empresa fibro acero s.a. Tesis (Título de ingeniero industrial). Cuenca: Universidad politécnica Salesiana,2010 .309 pp.

RIOFRIO, Mario. Disminución de tiempos improductivos en la confección e instalación de serpentines de refrigeración en la empresa cofrina. Tesis (título de ingeniero industrial). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2012 .121 pp.

RUIZ, Heber. Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016. 208 pp.

TEJERO, Jorge. Aplicación de productividad a una empresa de servicios. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Piura: universidad de Piura, 2013, 95 pp.

TORRES, María. Reingeniería de los procesos de producción artesanal de una pequeña empresa cervecera a fin de maximizar su productividad. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2014, 116 p.

ULCO, Claudia y VALLADARES, Santiago. Aplicación de Ingeniería de Métodos en el Proceso Productivo de cajas de calzado para Mejorar la Productividad de Mano de obra de la Empresa Industrias Art Print". Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2015, 144 pp.

GESTIÓN. Pinturas en el Perú: Un mercado que mueve US\$ 350 millones de todos los colores [en línea]. Gestión. 25 de mayo de 2016. [Fecha de consulta: 19 de abril de 2017]

Disponible en:

<http://gestion.pe/mercados/pinturas-peru-mercado-que-mueve-us-350-millones-todos-colores-2161628>

IEES. Reporte sectorial Fabricación de pinturas, barnices y lacas [en línea]. Instituto de Estudios Económicos Sociales. 2016. [fecha de consulta: 15 de abril de 2017].

Disponible en:

<http://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2017/01/Mayo-2016-Fabricaci%C3%B3n-de-pinturas-barnices-y-lacas.pdf>

INPRA LATINA. Industria de pinturas continúa agitada [en línea]. Inpra Latina. 17

de febrero de 2016. [Fecha de consulta: 23 de abril de 2017]

Disponible en:

<https://goo.gl/odTSHN>

Manual de códigos QR [en línea]. Diputación de Cádiz. [ fecha de consulta: 10 de abril de 2017]

Disponible en: <https://goo.gl/1g9M5N>

## **ANEXOS**

### Anexo N° 1

Fuente: Elaboración propia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO	HIPÓTESIS
¿De qué manera la aplicación de estudio de trabajo mejora la productividad en el área de producción de barniz de la empresa Trapco S.A.C?	Determinar como la aplicación de Estudio del Trabajo mejora la productividad en el área de producción de barniz en la empresa Trapco SAC.	La aplicación de estudio de trabajo mejora la productividad en el área de producción de barniz de la empresa Trapco SAC
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
¿De qué manera la aplicación de estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de barniz de la empresa Trapco S.A.C?	Determinar como la aplicación de Estudio del Trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco SAC	La aplicación de estudio de trabajo mejora la eficiencia en el área de barniz de la empresa Trapco SAC
¿De qué manera la aplicación de estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de producción de barniz de la empresa Trapco S.A.C?	Determinar como la aplicación de Estudio del Trabajo mejora la eficacia en el área de producción de barniz en la empresa Trapco SAC	La aplicación de estudio de trabajo mejora la eficacia en el área de barniz de la empresa Trapco SAC

### Matriz de Consistencia

## Anexo N°2

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Análisis de Proceso (DAP) de fabricación de barniz litográfico									
Actividad: Proceso de barniz litográfico			Símbolo		Cantidad Presente	Cantidad Mejorada			
Método:	Presente	Mejorado	operación						
Elaborado por: CHRISTOPHER MALDONADO			transporte						
Lugar: Área de producción de Barniz			espera						
Comentarios:			inspección						
			almacén						
			Total						
			Tiempo						
			M. obra						
			Material						
Descripción de las actividades			símbolo		tiempo (minutos)	Distancia (metros)	Valor		
Almacén de materia prima (Insumos)							Si	No	
Pesado									
Traslado de insumos a pesado (resinas, solventes, aditivos y pigmentos)									
Control y Pesado de insumos									
Traslado de insumos a la máquina (agitador) de pre mezclado									
Pre mezclado									
Activar on-of del agitador de pre mezclado									
Pre mezclado de insumos en un cilindro de 55 q l hasta 4 veces									
Desactivar on-of del agitador de pre mezclado									
Traslado de pre mezclado a la máquina de mollienda									
Mollienda									
Regular la válvula 3 y 4 de acuerdo a la necesidad de flujo para moler									
Activar on-of de la máquina de mollienda									
Mollienda de la mezcla del producto proveniente de pre mezclado del cilindro de 55 g l en un cilindro de 27.5 g l (debido al poco espacio) se repite hasta 8 veces para completarlos 220 g l									
Desactivar on-of de la máquina de mollienda									
Traslado a la máquina de completado en cilindros de 27.5 g l la mezcla proveniente de mollienda hasta llenarla para de completado de 220 g l previa aprobación de control de Calidad									
Llevar una muestra al laboratorio para control de calidad									
Aprobación del control de calidad									
Completado									
Activar on-of del agitador de la máquina de completado									
Completado de insumos en la máquina agitadora (solventes y aditivos restantes)									
Desactivar on-of del agitador de completado									
Filtrado									
Colocar los cilindros de 55 q l sobre una balanza para recepcionar el filtrado y verificar su peso									
Instalar la tela de filtrado de acuerdo a la orden del supervisor del área									
Instalar el tubo de trasvase para succionar el barniz									
Filtrar el barniz									
Activar y desactivar la llave de envasado para evitar sobre presión									
Traslado para envasado									
Envasado									
Pintado									
Impresión									
Traslado para solicitar las etiquetas									
Impresión de etiquetas									
Traslado para impresión de las etiquetas									
Etiquetado									
Traslado al almacén de productos terminados									
Almacén de producto terminados									
TOTAL									

DAP



### Anexo N°3

Fuente: Elaboración propia

Calculo del tiempo estándar (minutos)						
N° Activ.	Descripción	Promedio del tiempo observado	Valoración	TN	Suplementos	Tiempo estándar
1	Control y Pesado					
2	Pre mezclado					
3	Molienda					
5	Control de calidad					
4	Completado					
6	Filtrado					
7	Envasado					
8	Pintado					
9	Impresión					
10	Etiquetado					
Tiempo total para producir 220 Gl de barniz litográfico (minutos)						

Fuente: Elaboración propia

#### ANEXO N°4

MES	FECHA	TIPO DE SERVICIO	NOMBRE DEL TÉCNICO	HORAS MÁQUINA PARADA	COSTO \$
E n e - 1 8	3/01/2018	Descalibracion del eje	F.López	1.5	S/. 300.00
	4/01/2018	Desgaste de cuchillas(molienda)	F.López	1.4	S/. 250.00
	5/01/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	J.Champa	1.5	S/. 60.00
	6/01/2018	Calibracion a la balanza	J.Champa	1	S/. 50.00
	9/01/2018	Mant. O cambio de faja en máquina de Premezclado	J.Champa	1.6	S/. 50.00
	17/01/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	J.Champa	1.6	S/. 60.00
	19/01/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	F.López	1.6	S/. 60.00
	20/01/2018	Descalibracion del eje	J.Champa	0.5	S/. 300.00
	24/01/2018	Mant. O cambio de faja en maquina de Molienda	J.Champa	1.6	S/. 50.00
	27/01/2018	Desgaste de cuchillas(molienda)	F.López	2.4	S/. 250.00
	31/01/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	J.Champa	1.6	S/. 60.00
TOTAL				16.3	S/. 1,490.00

#### Registro por mantenimiento(ene 2018)

#### Anexo N°5

MES	FECHA	TIPO DE SERVICIO	NOMBRE DEL TÉCNICO	HORAS MÁQUINA PARADA	COSTO \$
F e b - 1 8	2/02/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	F.López	1.5	S/. 60.00
	3/02/2018	Desgaste de cuchillas(molienda)	F.López	1.4	S/. 250.00
	7/02/2018	Descalibracion del eje	F.López	2	S/. 300.00
	10/02/2018	Calibracion a la balanza industrial	J.Champa	2	S/. 50.00
	15/02/2018	Mant. O cambio de faja en maquina de Premezclado	F.López	2	S/. 50.00
	16/02/2018	Descalibracion del eje	J.Champa	2	S/. 300.00
	17/02/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	J.Champa	2	\$ 45.00
	21/02/2018	Descalibracion del eje	F.López	0.5	S/. 300.00
	23/02/2018	Mant. O cambio de faja en maquina de Molienda	J.Champa	1.6	S/. 50.00
	24/02/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	J.Champa	2	S/. 60.00
	27/02/2018	Desgaste de cuchillas(molienda)	J.Champa	2.1	S/. 250.00
TOTAL				19.1	S/. 1,670.00

Fuente: Elaboración propia

#### Registro por mantenimiento(febrero 2018)

## Anexo N°6

Fuente: Elaboración propia

MES	FECHA	TIPO DE SERVICIO	NOMBRE DEL TÉCNICO	HORAS MÁQUINA PARADA	COSTO \$
Abril - 2018	5/04/2018	Descalibracion del eje	F.López	1.4	S/. 300.00
	6/04/2018	Desgaste de cuchillas(molienda)	F.López	1.5	S/. 250.00
	7/04/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	J.Champa	1	S/. 60.00
	14/04/2018	Calibracion a las balanzas	J.Champa	2	S/. 50.00
	18/04/2018	Mant. O cambio de faja en maquina de Premezclado	F.López	1.6	S/. 50.00
	20/04/2018	Descalibracion del eje	J.Champa	1.6	S/. 300.00
	21/04/2018	Limpieza en pailas de los agitadores	J.Champa	0.5	S/. 30.00
	24/04/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	F.López	3	S/. 60.00
	25/04/2018	Desgaste de cuchillas(molienda)	F.López	1.6	S/. 250.00
<b>TOTAL</b>				<b>14.2</b>	<b>S/. 1,350.00</b>

Registro por mantenimiento (abril 2018)

## Anexo N°7

Fuente: Elaboración propia

MES	FECHA	TIPO DE SERVICIO	NOMBRE DEL TÉCNICO	HORAS MÁQUINA PARADA	COSTO \$
Marzo - 2018	2/03/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	J.Champa	1	S/. 60.00
	8/03/2018	Descalibracion del eje	F.López	1	S/. 300.00
	9/03/2018	Desgaste de cuchillas(molienda)	F.López	1.7	S/. 250.00
	14/03/2018	Calibracion a las balanzas	J.Champa	1	S/. 50.00
	15/03/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	F.López	0.9	S/. 60.00
	16/03/2018	Mant. O cambio de faja en maquina de Premezclado	J.Champa	1.6	S/. 50.00
	20/03/2018	Descalibracion del eje	F.López	1.9	S/. 300.00
	23/03/2018	Mant. O cambio de faja en maquina de Molienda	F.López	2	S/. 50.00
	24/03/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	F.López	1.9	S/. 60.00
	27/03/2018	Desgaste de cuchillas(molienda)	J.Champa	2	S/. 250.00
	29/03/2018	Descalibracion del eje	J.Champa	1.8	S/. 300.00
	30/03/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	J.Champa	2	S/. 60.00
<b>TOTAL</b>				<b>18.8</b>	<b>S/. 1,790.00</b>

Registro por mantenimiento(Marzo 2018)

## Anexo N°8

MES	FECHA	TIPO DE SERVICIO	NOMBRE DEL TÉCNICO	HORAS MAQUINA PARADA	COSTO \$
M a y - 1 8	2/05/2018	Mant. O cambio de faja en maquina de premezclado	F.López	1.8	S/. 50.00
	4/05/2018	Mant. O cambio de faja en maquina de Molienda	F.López	1.8	S/. 50.00
	5/05/2018	Limpieza en pailas de los agitadores	J.Champa	1.1	S/. 30.00
	9/05/2018	Descalibracion del eje	F.López	1.5	S/. 300.00
	12/05/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	F.López	2	S/. 60.00
	15/05/2018	Desgaste de cuchillas(molienda)	F.López	3	S/. 250.00
	19/05/2018	Limpieza en pailas de los agitadores	J.Champa	0.5	S/. 30.00
	22/05/2018	Limpieza en pailas de los agitadores	J.Champa	3	S/. 30.00
	23/05/2018	Mantenimiento de Estoca	J.Champa	1.8	S/. 30.00
	24/05/2018	Calibracion a las balanzas	J.Champa	4	S/. 50.00
	25/05/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	F.López	2.7	S/. 60.00
TOTAL				22.8	S/. 940.00

### Registro por mantenimiento(may 2018)

## Anexo N°9

MES	FECHA	TIPO DE SERVICIO	NOMBRE DEL TÉCNICO	HORAS MAQUINA PARADA	COSTO \$
J u n - 1 8	2/06/2018	Mantenimiento de Montacarga	J.Champa	1	S/. 50.00
	5/06/2018	Mantenimiento de Estoca	J.Champa	1.8	S/. 30.00
	6/06/2018	Calibracion a las balanzas	J.Champa	0.8	S/. 50.00
	7/06/2018	Mant. O cambio de faja en maquina de premezclado	F.López	1	S/. 50.00
	12/06/2018	Descalibracion del eje	F.López	2	S/. 300.00
	14/06/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	J.Champa	2	S/. 60.00
	15/06/2018	Desgaste de cuchillas(molienda)	F.López	1	S/. 250.00
	19/06/2018	Limpieza en pailas de los agitadores	J.Champa	1.5	S/. 30.00
	21/06/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	F.López	0.5	S/. 60.00
	23/06/2018	Mantenimiento de Estoca	J.Champa	0.7	S/. 30.00
	29/06/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	F.López	2	S/. 60.00
	30/06/2018	Limpieza en pailas de los agitadores	J.Champa	2	S/. 30.00
TOTAL				16.3	S/. 1,000.00

### Registro por mantenimiento (jun 2018)

### Anexo N°10

MES	FECHA	TIPO DE SERVICIO	NOMBRE DEL TÉCNICO	HORAS MÁQUINA PARADA	COSTO \$
J u l - 1 8	4/07/2018	Descalibracion del eje	F.López	1	S/. 300.00
	5/07/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	J.Champa	2	S/. 60.00
	6/07/2018	Desgaste de cuchillas(molienda)	J.Champa	3	S/. 250.00
	11/07/2018	Calibracion a las balanzas	J.Champa	2	S/. 50.00
	12/07/2018	Mant.O cambio de faja en maquina de Premezclado	F.López	2	S/. 50.00
	26/07/2018	Descalibracion del eje	F.López	3	S/. 300.00
	27/07/2018	Desgaste de cuchillas(molienda)	J.Champa	3	S/. 250.00
TOTAL				16	S/. 1,260.00

### Registro por mantenimiento(julio2018)

### Anexo N°11

MES	FECHA	TIPO DE SERVICIO	NOMBRE DEL TÉCNICO	HORAS MÁQUINA PARADA	COSTO \$
A g o - 1 8	3/08/2018	Descalibracion del eje	F.López	2.0	S/. 300.00
	4/08/2018	Desgaste de cuchillas(molienda)	F.López	2.2	S/. 250.00
	8/08/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	J.Champa	2.0	S/. 60.00
	11/08/2018	Calibracion a las balanzas	J.Champa	1.3	S/. 50.00
	16/08/2018	Mant. O cambio de faja en maquina de premezclado	J.Champa	2.0	S/. 50.00
	21/08/2018	Obstruccion del tubo de filtrado	F.López	1.0	S/. 60.00
	28/08/2018	Descalibracion del eje	F.López	2.0	S/. 300.00
	30/08/2018	Mantenimiento de Montacarga	F.López	2.0	S/. 50.00
	31/08/2018	Mantenimiento de Estoca	J.Champa	1.3	S/. 30.00
TOTAL				15.8	S/. 1,070.00

### Registro de horas de máquinas paradas por mantenimiento (agosto 2018)

## Anexo N° 12

Fuente: Elaboración propia

MES	FECHA	TIPO DE SERVICIO	NOMBRE DEL TÉCNICO	HORAS MÁQUINA PARADA	COSTO \$
S e p t i e r e	5/09/2018	Calibración a las balanzas	J.Champa	0.5	S/. 50.00
	6/09/2018	Desgaste de cuchillas(molienda)	F.López	1.0	S/. 250.00
	8/09/2018	Obstrucción del tubo de filtrado	J.Champa	0.7	S/. 60.00
	15/09/2018	Calibración a las balanzas	J.Champa	0.3	S/. 50.00
	18/09/2018	Mant. O cambio de faja en maquina de premezclado	J.Champa	1.2	S/. 50.00
	27/09/2018	Limpieza en pailas de los agitadores	F.López	1.3	S/. 30.00
TOTAL				5.0	S/. 460.00

### Registro por mant.(septiembre 2018)

## Anexo N°13

Fuente: Elaboración propia

MES	FECHA	TIPO DE SERVICIO	NOMBRE DEL TÉCNICO	HORAS MÁQUINA PARADA	COSTO \$
O c t u b r e	3/07/2018	Mant. O cambio de faja en maquina de premezclado	F.López	0.7	S/. 50.00
	6/07/2018	Desgaste de cuchillas(molienda)	F.López	0.3	S/. 250.00
	10/07/2018	Obstrucción del tubo de filtrado	J.Champa	1.0	S/. 60.00
	13/07/2018	Calibración a las balanzas	J.Champa	1.3	S/. 50.00
	14/07/2018	Mantenimiento de Montacarga	J.Champa	0.7	S/. 50.00
	25/07/2018	Limpieza en pailas de los agitadores	F.López	1.2	S/. 30.00
TOTAL				5.2	S/. 460.00

### Registro por mant.(Octubre 2018)

## Fuente: Elaboración propia

Desabastecimiento			Desabastecimiento			Desabastecimiento			Desabastecimiento			Desabastecimiento			Desabastecimiento			Desabastecimiento			Desabastecimiento			Desabastecimiento			Desabastecimiento			Desabastecimiento		
Ene-18			Feb-18			Mar-18			Abr-18			May-18			Jun-18			Jul-18			Ago-18			Set-18			Oct-18					
Día	Horas totales	Horas perdidas	Día	Horas totales	Horas perdidas	Día	Horas totales	Horas perdidas	Día	Horas totales	Horas perdidas	Día	Horas totales	Horas perdidas	Día	Horas totales	Horas perdidas	Día	Horas totales	Horas perdidas	Día	Horas totales	Horas perdidas	Día	Horas totales	Horas perdidas	Día	Horas totales	Horas perdidas			
2/01/2018	0	0.8	1/02/2018	0	1.5	1/03/2018	0	0.8	3/04/2018	0	0	1/05/2018	0	3	1/06/2018	0	1.8	3/07/2018	0	4347	1/08/2018	0	2	1/09/2018	0	0.7	1/09/2018	0	0			
3/01/2018	0	0	2/02/2018	0	0	2/03/2018	0	0	4/04/2018	0	1.5	2/05/2018	0	0	2/06/2018	0	0	4/07/2018	0	0	2/08/2018	0	0	4/09/2018	0	0	4/09/2018	0	0			
4/01/2018	0	0	3/02/2018	0	0	3/03/2018	0	0	5/04/2018	0	0	3/05/2018	0	0	5/06/2018	0	0	5/07/2018	0	0	3/08/2018	0	0	5/09/2018	0	0	5/09/2018	0	0			
5/01/2018	0	0	6/02/2018	0	0	6/03/2018	0	0	6/04/2018	0	0	4/05/2018	0	0	6/06/2018	0	0	6/07/2018	0	0	4/08/2018	0	0	6/09/2018	0	0	6/09/2018	0	0			
6/01/2018	0	0	7/02/2018	0	0	7/03/2018	0	0	7/04/2018	0	0	5/05/2018	0	0	7/06/2018	0	0	7/07/2018	0	1	7/08/2018	0	1.2	7/09/2018	0	0	7/09/2018	0	0			
9/01/2018	0	0	8/02/2018	0	0	8/03/2018	0	0	10/04/2018	0	0	8/05/2018	0	0	8/06/2018	0	2	10/07/2018	0	0	8/08/2018	0	0	8/09/2018	0	0	8/09/2018	0	0			
10/01/2018	0	2	9/02/2018	0	0	9/03/2018	0	0	11/04/2018	0	0	9/05/2018	0	0	9/06/2018	0	3	11/07/2018	0	0	9/08/2018	0	0	11/09/2018	0	0	11/09/2018	0	0			
11/01/2018	0	0	10/02/2018	0	0	10/03/2018	0	0	12/04/2018	0	1.5	10/05/2018	0	1.5	12/06/2018	0	0	12/07/2018	0	0	10/08/2018	0	0	12/09/2018	0	0	12/09/2018	0	0			
12/01/2018	0	0	13/02/2018	0	0	13/03/2018	0	1.9	13/04/2018	0	0	11/05/2018	0	0	13/06/2018	0	0	13/07/2018	0	0	11/08/2018	0	0	13/09/2018	0	0	13/09/2018	0	0			
13/01/2018	0	0	14/02/2018	0	0	14/03/2018	0	0	14/04/2018	0	0	12/05/2018	0	0	14/06/2018	0	0	14/07/2018	0	2	14/08/2018	0	0	14/09/2018	0	0	14/09/2018	0	0			
16/01/2018	0	0	15/02/2018	0	0	15/03/2018	0	0	17/04/2018	0	0	15/05/2018	0	0	15/06/2018	0	0	17/07/2018	0	0	15/08/2018	0	0	15/09/2018	0	0	15/09/2018	0	0			
17/01/2018	0	0	16/02/2018	0	0	16/03/2018	0	0	18/04/2018	0	0	16/05/2018	0	0	16/06/2018	0	1.6	18/07/2018	0	1.6	16/08/2018	0	0	16/09/2018	0	0	16/09/2018	0	0			
18/01/2018	0	1.5	17/02/2018	0	0	17/03/2018	0	0	19/04/2018	0	1.5	17/05/2018	0	1.5	19/06/2018	0	0	19/07/2018	0	0	17/08/2018	0	0	19/09/2018	0	1	19/09/2018	0	0.7			
19/01/2018	0	0	20/02/2018	0	1	20/03/2018	0	0	20/04/2018	0	0	18/05/2018	0	0	20/06/2018	0	0	20/07/2018	0	0	18/08/2018	0	0	20/09/2018	0	0	20/09/2018	0	0			
20/01/2018	0	0	21/02/2018	0	0	21/03/2018	0	0.5	21/04/2018	0	0	19/05/2018	0	0	21/06/2018	0	0	21/07/2018	0	1	21/08/2018	0	0	21/09/2018	0	0	21/09/2018	0	0			
23/01/2018	0	0	22/02/2018	0	0	22/03/2018	0	0	24/04/2018	0	0	22/05/2018	0	0	22/06/2018	0	0	24/07/2018	0	3	22/08/2018	0	0	22/09/2018	0	0	22/09/2018	0	0			
24/01/2018	0	0	23/02/2018	0	0	23/03/2018	0	0	25/04/2018	0	0	23/05/2018	0	0	23/06/2018	0	0	25/07/2018	0	0	23/08/2018	0	0	23/09/2018	0	0	23/09/2018	0	0			
25/01/2018	0	0	24/02/2018	0	0	24/03/2018	0	0	26/04/2018	0	3.5	24/05/2018	0	0	26/06/2018	0	0.8	26/07/2018	0	0	24/08/2018	0	0	26/09/2018	0	0	26/09/2018	0	0			
26/01/2018	0	2.5	27/02/2018	0	0	27/03/2018	0	0	27/04/2018	0	0	25/05/2018	0	0	27/06/2018	0	2	27/07/2018	0	0	25/08/2018	0	1.2	27/09/2018	0	0	27/09/2018	0	0			
30/01/2018	0	0	28/02/2018	0	2.4	28/03/2018	0	0	28/04/2018	0	0	26/05/2018	0	2.4	28/06/2018	0	0	28/07/2018	0	0	28/08/2018	0	0	28/09/2018	0	0	28/09/2018	0	0			
31/01/2018	0	0	29/02/2018	0	0	29/03/2018	0	0	29/04/2018	0	0	28/05/2018	0	0	29/06/2018	0	0	29/07/2018	0	0	29/08/2018	0	0	29/09/2018	0	0	29/09/2018	0	0			
31/01/2018	0	0	30/02/2018	0	0	30/03/2018	0	0	30/03/2018	0	0	30/05/2018	0	0	30/06/2018	0	0	30/06/2018	0	4345.6	30/08/2018	0	0	30/08/2018	0	0	30/08/2018	0	0			
6.8						2						1.5			11.2						4345.6						1.7			1.7		
						5.2						9.9						11.2						4.4								

159

## Anexo N°15

Antes				
	U.medida	Cantidad	Costo unitario	Total
<b>Costos Directos</b>				
Resinas	Kg.	4180	\$/16.37	\$/68,426.60
Aditivos	Kg.	1254	\$/4.91	\$/6,157.14
Solventes	Litro	2,508	\$/9.82	\$/24,628.56
Pigmentos	Kg.	418	\$/1.90	\$/794.20
<b>Mano de Obra Directa</b>				
Operario Pre mezclado	Sueldo	1	\$/1,800.00	\$/1,800.00
Operario Molienda	Sueldo	1	\$/1,800.00	\$/1,800.00
Operario Completado	Sueldo	1	\$/1,800.00	\$/1,800.00
Ayudante de Producción	Sueldo	1	\$/1,400.00	\$/1,400.00
<b>Costos Indirectos de Fabricación</b>				
<b>Materiales Indirectos</b>				
Lubricantes para máquinas	Galón	1	\$/460.00	\$/460.00
<b>Mano de Obra Indirecta</b>				
Ing. Químico	Sueldo	1	\$/3,500.00	\$/3,500.00
Asist. De producción	Sueldo	1	\$/1,300.00	\$/1,300.00
Personal de Mant.	Sueldo	1	\$/1,900.00	\$/1,900.00
Vigilancia	Sueldo	1	\$/900.00	\$/900.00
Limpieza	Sueldo	1	\$/900.00	\$/900.00
<b>Otros Costos Indirectos de Fabricación</b>				
Luz(kW)	Servicio	2907	0.4837	\$/1,406.12
Agua(m3)	Servicio	85.23	2.2588	\$/192.52
<b>Gastos de Administración</b>				
Personal Administrativo	Sueldo	2	\$/1,500.00	\$/3,000.00
Sueldo Gerente General	Sueldo	1	\$/4,500.00	\$/4,500.00
Tributos	Servicio	1	\$/54.83	\$/54.83
<b>Total Costo de Producción</b>				<b>\$/124,919.96</b>
Producción(Gl.)				6600
Costo unitario (Gl.)				\$/18.93

## Costo de Producción (2018)



## Anexo N°16

Después

	U.medida	Cantidad	Costo unitario	Total
<b>Costos Directos</b>				
Resinas	Kg.	4180	\$/16.37	\$/68,426.60
Aditivos	Kg.	1254	\$/4.91	\$/6,157.14
Solventes	Litro	2,508	\$/9.82	\$/24,628.56
Pigmentos	Kg.	418	\$/1.90	\$/794.20
<b>Mano de Obra Directa</b>				
Operario Pre mezclado	Sueldo	1	\$/1,300.00	\$/1,300.00
Operario Molienda	Sueldo	1	\$/1,300.00	\$/1,300.00
Operario Completado	Sueldo	1	\$/1,100.00	\$/1,100.00
AyudantedeProducción	Sueldo	1	\$/950.00	\$/950.00
<b>Costos Indirectos de Fabricación</b>				
<b>Materiales Indirectos</b>				
Lubricantes paramáquinas	Galón	1	\$/300.00	\$/300.00
<b>Mano de Obra Indirecta</b>				
Ing.quimico	Sueldo	1	\$/3,000.00	\$/3,000.00
Asist. De producción	Sueldo	1	\$/1,100.00	\$/1,100.00
Personal de Mant.	Sueldo	1	\$/1,500.00	\$/1,500.00
Vigilancia	Sueldo	1	\$/850.00	\$/850.00
Limpieza	Sueldo	1	\$/850.00	\$/850.00
<b>Otros Costos Indirectos de Fabricación</b>				
Luz(kw)	Servicio	2407	0.4837	\$/1,164.27
Agua(m3)	Servicio	78.23	2.2588	\$/176.71
<b>Gastos de Administración</b>				
Personal Administrativo	Sueldo	2	\$/1,500.00	\$/3,000.00
Sueldo Gerente General	Sueldo	1	\$/4,500.00	\$/4,500.00
Tributos	Servicio	1	\$/54.83	\$/54.83
<b>Total Costo de Producción</b>				<b>\$/121,152.30</b>
Produccion(Gl.)				\$/ 9,960.00
Costo unitario (Gl.)				\$/12.16

### Costo de Producción(2018)

Fuente: TRAPCO S.A

## Anexo N° 17

Fuente: Elaboración propia

<b>INFORME DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO</b>			
DESCRIPCIÓN O NOMBRE DEL EQUIPO: Máquina de Pre mezclado			
CODIGO:		N° de Registro	
FECHA: 11/09/2017		Eléctrico	x
TIEMPO UTIL:		Mecánico	X
		Servicio	
		Lubricación	
		Otros	
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO REALIZADO</b>			
Cambio de Faja en máquina de premezclado			
<b>REPUESTOS ( Nombre o descripción )</b>		<b>CANTIDAD</b>	
<b>RECOMENDACIONES</b>			
<b>EJECUTOR</b>		<b>RESPONSABLE</b>	

**Formato de Servicio de Mantenimiento**

## Anexo N°18

Fuente: TRAPCO S.A.C

		<b>Metalpren S.A.</b> Av. Minerales Nro. 310 LIMA - LIMA - LIMA - PERU Teléfono : 6116500		<b>R.U.C. N° 20100166811</b> <b>FACTURA</b> <b>ELECTRONICA</b> <b>Nro. F001-0008160</b>		
Sres.: RESINAS SINTETICAS Y DERIVADOS S.A. R.U.C.: 20131026468 Dirección: Calle B Mz. C Lt 13 Urb. Pro Industrial - SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA-PERU					<b>PEDIDO N°</b> 000051609	
<b>GUÍAS</b> GR-79967		<b>FECHA</b> 18/10/2017	<b>CONDICIÓN DE PAGO</b> Pago Contado		<b>FEC.VENCIMIENTO</b> 18/10/2017	
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANT.</b>	<b>UNID.</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>DSCTO.%</b>	<b>VALOR VENTA</b>
OT00037	CILINDROS DE METAL VACIOS CERRADOS GRACE	08	UND	30.000000	0	240.00
SON: DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES CON 20/100 SOLES						
<b>OBSERVACIONES :</b>			Oo. Inafectas : S/. 0.00 Oo. Gratuitas : S/. 0.00 Op. Exoneradas : S/. 0.00 Oo. Gravadas : S/. 240.00 Total Descuento : S/. 0.00 Sub-total : S/. 240.00 I.G.V. : S/. 43.20 Importe Total : S/. 283.20 Detracción : S/. 0.00 Importe Neto : S/. 283.20			
Agente de Retención R.S.037-2002/SUNAT - 01/06/2002 Agente de Percepción R.S.037-2002/SUNAT - 01/06/2002			 ADQUIRIENTE USUARIO			

Costo por la compra de cilindros

## Anexo N°19

Fuente: Elaboración propia

Actividad	Suplementos Constantes		Suplementos Variables										Total
	N.P	F	S.T.P	S.P.A	F/E	M.I	C.A	C.I	F.R	T.M	M	J.T	
Control y Pesado	0	4	2	0	3	0	0	2	0	1	1	2	15
Pre mezclado	5	0	2	0	3	0	0	2	0	1	0	2	15
Molienda	0	4	2	0	3	0	0	2	0	1	1	2	15
Control de calidad	0	4	2	0	0	0	0	5	0	3	0	0	14
Completado	5	0	2	0	3	0	0	2	0	1	0	2	15
Filtrado	0	4	2	2	0	0	0	2	2	4	0	0	16
Envasado	0	4	2	2	0	0	0	2	0	1	1	4	16
Pintado	0	4	2	2	0	0	0	2	0	1	1	3	15
Impresión	0	4	2	0	0	0	0	0	0	1	4	3	14
Etiquetado	0	4	2	0	0	0	0	0	0	1	4	4	15

**Tabla de suplementos**

## Anexo N°20

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

N°	VARIABLES? DIMENSIONE? INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo							
	DIMENSIÓN 1: Índice de actividades que agregan valor	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\text{Índice Actividades AV} = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	DIMENSIÓN 2: Tiempo Estándar	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$TE = TN \times (1 + S)$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
	DIMENSIÓN 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
4	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100\%$	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: LEONIDAS H. BRAVO ROJAS DNI: 08634346

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL, MBO, DR.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

  
Ing. Leonidas Bravo Rojas  
CIP: 176108  
Dr. MBA

08 de 06 del 2019

Firma del Experto Informante.

matriz de operacionalización de las variables

## Anexo N°21

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

N°	VARIABLES? DIMENSIONES? INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo							
	DIMENSIÓN 1: Índice de actividades que agregan valor	SI	No	SI	No	SI	No	
1	$\text{Índice Actividades AV} = \frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$			Y				
	DIMENSIÓN 2: Tiempo Estándar	SI	No	SI	No	SI	No	
2	$TE = TN_x (1 + S)$			Y				
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	SI	No	SI	No	SI	No	
3	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$			Y				
	DIMENSIÓN 2: Eficacia	SI	No	SI	No	SI	No	
4	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100\%$			Y				

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ ☒ ] Aplicable después de corregir [ ☐ ] No aplicable [ ☐ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. Daniel Silva DNI: 10292639

Especialidad del validador: MS. IT, ING. INDUSTRIAL

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

1.2 de mayo del 2018

DANIEL SILVA  
INGENIERO INDUSTRIAL  
REG. SUP. N° 10292639

Firma del Experto Informante.

## Matriz de operacionalización de las variables



## Anexo N°22



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE BARNIZ

N°	VARIABLES7DIMENSIONE7INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo							
	DIMENSION 1: Índice de actividades que agregan valor	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Índice Actividades AV = $\frac{\text{Actividades AV}}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$	X		X		X		
	DIMENSION 2: Tiempo Estándar	Si	No	Si	No	Si	No	
2	TE = $TN \times (1 + S)$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
	DIMENSION 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$	X		X		X		
	DIMENSION 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Eficacia = $\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100\%$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Del Mg: He. Rocio Lopez

DNI: 08163445

Especialidad del validador: ING. AUTOMATICO / RECURSOS ADMINISTRACIÓN

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.


16 de 06 del 2018  
  
 Firma del Experto Informante.

## Matriz de operacionalización de las variables

## HOJA DE TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome  
ev.turnitin.com/app/carta/es/?lang=es&u=1087638936&o=1262032454&s=1

feedback studio | Cristofer | /0 | 1 de 1

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
APLICACIÓN DE ESTUDIO DEL TIEMPO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE BARNIZ EN LA EMPRESA TRAPCO S.A.C., SAN JUAN DE LURIGANCHO, 2018  
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL  
AUTOR:  
MALDONADO GUEVARA, CHRISTOPHER LORENZO  
ASESOR:  
MGTR. GEORGE, REINOSO VAZQUEZ  
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN  
GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA  
LIMA - PERÚ  
2018

24

Resumen de coincidencias


**24 %**

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	13 %	>
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	11 %	>
3	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %	>
4	Entregado a University ... Trabajo del estudiante	<1 %	>

Página: 1 de 131 | Número de palabras: 17440 | Text-only Report | High Resolution | Activado





## ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, GEORGE REINOSO VAZQUEZ, Asesor de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE BARNIZ EN LA EMPRESA TRAPCO S.A.C SAN JUAN LURIGANCHO, 2018", del estudiante MALDONADO GUEVARA, CHRISTOPHER LORENZO; tiene un índice de similitud de 24 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 13 Febrero del 2020

  
**GEORGE REINOSO VAZQUEZ**  
Asesor de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicariorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	--	--------	-----------

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

### AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL,

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:  
MALDONADO GUEVARA, CHRISTOPHER LORENZO

INFORME TITULADO:

APLICACIÓN DE ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE BARNIZ EN LA EMPRESA TRAPCO  
S.A.C., SAN JUAN LURIGANCHO 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 15/07/2018

NOTA O MENCIÓN: 11



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

# FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LA TESIS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: Maldonado Guevara, Christopher Lorenzo

D.N.I. : 70943700  
Domicilio : Jr. California 408 dpt B  
Teléfono : Fijo : ..... Móvil : 963153854  
E-mail : dionel\_12\_1@hotmail.com

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería  
Escuela : Ingeniería Industrial  
Carrera : Ingeniería Industrial  
Título : Ingeniero Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

☐ Doctorado

Grado : .....  
Mención : .....

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:  
Maldonado Guevara, Christopher

Título de la tesis:  
APLICACIÓN DE ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE BARNIZ EN LA  
EMPRESA TRAPCO S.A.C., SAN JUAN DE LURIGANCHO, 2018

Año de publicación : 2019

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,  
Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.  
No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha : 07/06/2019